الجمهورية العربية السورية
جامعة البعث
كلية الطب البيطري
قسم الإنتاج الحيواني



تأثير استخدام الزيوت على نوعية الدهن في الفروج

رسالة مقدمة لنيل درجة الماجستير في تغذية الدواجن

من الطبيب البيطري وحيد محمد اديب عزو

دبلوم دراسات عليا في أمراض الدواجن

بإشراف

أ.م.د. حسن طرشه
أستاذ تغذية الدواجن المساعد
قسم الإنتاج الحيواني

أ.د. رياض قصيباتي
أستاذ تغذية الدواجن
قسم الإنتاج الحيواني

شـــــــهـادة

أشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة هو نتيجة بحث قام به المرشح (الطالب) الطبيب البيطري وحيد محمد أديب عزو تحت إشراف الدكتور رياض قصيباتي وبمشاركة الدكتور حسن طرشه من كلية الطب البيطري في جامعة البعث، وأي رجوع إلى بحث آخر في هذا الموضوع موثق في النص.

المرشح

وحيد محمد أديب عزو

المشرف على الرسالة

أ. د. رياض قصيباتي

أ.م. د. حسن طرشه

/ /2011

CERTIFICATE

It is hereby certified that the work described in the present thesis is the results of the author's own investigation under supervision of Dr. Raid Kussaibati and Dr. Hassan Tarsha at the Faculty of Veterinary Medicine, Al-Baath University and any reference to other researchers work have been acknowledge in the text.

Candidate	Supervisors of study
Waheed Ezzo	Dr. Raid Kussaibati
	Dr. Hassan Tarsha

/ /2011

تأثير استخدام الزيوت على نوعية الدهن في الفروج

ملخص البحث

أجريت هذه الدراسة لتحديد تأثير الخلطات العلفية الحاوية على بعض الزيوت مثل زيت الزيتون، وزيت الصويا، وزيت بذر الكتان، وزيت السمك على الكفاءة الإنتاجية للفروج (متوسط الوزن الحي، معامل تحويل العلف التراكمي، نسبة التصافي ونسبة دهن البطن)، وعلى كمية ونسبة الدهن الكلي ومحتوى عضلات الصدر والفخذ من الحموض الدهنية.

أجريت التجربة على 400 صوص فروج بعمر يوم واحد غير مجنسة من أحد الهجن التجارية المتوفرة في سورية. وزعت الصيصان على 8 مجموعات كل منها مؤلف من 50 صوصاً. تم تركيب 8 خلطات علفية نباتية تتألف من الذرة الصفراء وكسبة فول الصويا (44%) والمتممات المختلفة، وتختلف فيما بينها بمحتواها من الزيوت: الخلطة الأولى (الشاهد) تحتوي على زيت الصويا، الخلطة الثانية تحتوي على زيت الزيتون، الخلطة الثالثة تحتوي على زيت السمك، الخلطة الرابعة تحتوي على زيت بذر الكتان، الخلطة الخامسة تحتوي على مزيج من زيت الزيتون وزيت بذر الكتان، الخلطة السادسة تحتوي على مزيج من زيت الزيتون وزيت السمك، الخلطة السابعة تحتوي على مزيج من زيت بذر الكتان وزيت السمك، الخلطة الثامنة تحتوي على مزيج من زيت الزيتون وزيت السمك وزيت بذر الكتان وتلبي هذه الخلطات الاحتياجات الغذائية لمراحل التربية المختلفة وفقاً للجداول العلفية الأمريكية (NRC,1994). استمرت التجربة لمدة 6 أسابيع، تم خلالها وزن الطيور بشكل إفرادي أسبوعياً وحساب معامل تحويل العلف التراكمي ونسبة التصافي ونسبة دهن البطن. بعد ذلك تم ذبح 10 طيور من كل مجموعة وجمعت عينات الصدر والفخذ من أجل استخلاص الدهن المتواجد ضمنها باستخدام طريقة (Folch *et al*., 1957) وتحليل الحموض الدهنية بواسطة جهاز الكروماتوغرافية الغازية.

بينت النتائج في الأعمار الصغيرة (3 أسابيع) أن خلطة الشاهد (زيت الصويا 6%) أدت إلى زيادة معنوية ($P<0.05$) في سرعة النمو وتحسن معامل تحويل العلف. في الأسبوع السادس أبدت طيور مجموعة زيت بذر الكتان 6% سرعة نمو أفضل ولكن دون فروق معنوية، وكذلك بالنسبة لمعامل التحويل العلفي. عند مقارنة الإناث لم يلاحظ فروق معنوية عند دراسة مؤشرات

نسبة التصافي وتركيب الذبيحة، فقد أبدت الإناث في مجموعة زيت بذر الكتان أفضل النتائج وبفارق معنوي ($P<0.05$) مقارنة بإناث مجموعة الشاهد. بالنسبة لدهن البطن، أفضل النتائج كانت في طيور مجموعة زيت بذر الكتان 6% وبفارق معنوي ($P<0.05$)، بينما أبدت كافة طيور المجموعات الأخرى نتائج أفضل من طيور مجموعة الشاهد ولكن دون وجود فروق معنوية عند مقارنة مجموعات الذكور.

بينت النتائج بالنسبة لكمية الدهن الكلي ونسبة الدهن في عضلات الصدر عند الذكور وجود انخفاض معنوي جداً ($P<0.01$) عند مقارنة طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) مع طيور مجموعة الشاهد، بينما أبدت طيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% + زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%) زيادة معنوية جداً ($P<0.01$) في كمية الدهن الكلي وزيادة معنوية ($P<0.05$) في نسبة الدهن مقارنة بطيور مجموعة الشاهد. أما بالنسبة لكمية الدهن الكلي ونسبة الدهن في عضلات الفخذ عند الذكور فلم يلاحظ وجود فروقات معنوية. بالنسبة لكمية الدهن الكلي ونسبة الدهن في عضلات الصدر عند الإناث فقد أبدت طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) انخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد، بينما أبدت طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) زيادة معنوية ($P<0.05$) مقارنة بطيور مجموعة الشاهد. بالنسبة لكمية الدهن الكلي ونسبة الدهن في عضلات الفخذ عند الإناث أبدت طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) انخفاضاً معنوياً جداً ($P<0.01$) مقارنة بطيور مجموعة الشاهد، بينما أبدت طيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%) زيادة معنوية ($P<0.05$) مقارنة بطيور مجموعة الشاهد.

فيما يتعلق بمحتوى عضلات الصدر والفخذ من الحموض الدهنية في الذكور، فقد تبين أن دهن عضلات الصدر والفخذ لطيور المجموعة التي زودت خلطتها العلفية بزيت بذر الكتان يحتوي على النسبة الأعلى من حمض ألفا لينولينيك (أوميغا-3) وبنسبة (10,23% و 11,02% على التوالي) وبفارق معنوي جداً ($P<0.01$) عند مقارنتها بطيور مجموعة الشاهد. كذلك تبين عند مقارنة الإناث أن دهن عضلات الصدر والفخذ في طيور المجموعة التي زودت خلطتها العلفية بزيت بذر الكتان يحتوي على النسبة الأعلى من حمض ألفا لينولينيك (أوميغا-3) وبنسبة (5,85% و 8,13% على التوالي) وبفارق معنوي جداً ($P<0.01$) عند مقارنتها بطيور

مجموعة الشاهد. بينما احتوى دهن عضلات الصدر والفخذ في ذكور المجموعات التي زودت خلطتها العلفية بزيت الزيتون على النسبة الأعلى من حمض الأولييك وبنسبة (49,32% و 55,18% على التوالي) وبفارق معنوي جداً (P<0.01) عند مقارنتها بذكور مجموعة الشاهد. كما تبين عند مقارنة مجموعات الإناث أن دهن عضلات الصدر والفخذ لطيور المجموعات التي زودت خلطتها العلفية بزيت الزيتون أنها تحتوي على النسبة الأعلى من حمض الأولييك وبنسبة (53,59% و 55,68% على التوالي) وبفارق معنوي جداً (P<0.01) عند مقارنتها بإناث مجموعة الشاهد. وقد وجد عند مقارنة الذكور في المجموعات المختلفة أن دهن عضلات الصدر والفخذ لمجموعة الشاهد يحتوي على النسبة الأعلى من حمض اللينولييك (35,38% و 37,64% على التوالي). وجد أيضاً عند مقارنة الإناث أن دهن عضلات الصدر والفخذ في إناث مجموعة الشاهد يحتوي على النسبة الأعلى من حمض اللينولييك (30,67% و 31,26% على التوالي).

الكلمات المفتاحية:

نسبة التصافي– الكفاءة الإنتاجية – زيت السمك – الزيوت النباتية – دهن البطن– الدهن الكلي – حموض دهنية أحادية غير مشبعة – أوميغا–3 – أوميغا–6.

Effect of using oils on fat quality in broiler

Abstract:

This study was designed to determine the effect of supplementing practical diets with some oils: olive oil, soya been oil, fish oil, and linseed oil on broiler performance (live body weight, feed conversion ratio (FRC), carcass yield, abdominal fat, total fat quantity and on the composition of fatty acids in the breast and thigh muscles.

A total of 400 one day old broiler chicks were used. They were distributed into eight groups containing 50 chicks each. Eight diets were prepared and containing different oils: **1-** soya bean oil (control), **2-** olive oil, **3-** fish oil, **4-** linseed oil, **5-** mixture of olive oil and linseed oil, **6-** mixture of olive and fish oil, **7-** mixture of linseed and fish oil, **8-** mixture of olive oil, fish, and linseed oil. All diets were composed of yellow corn, soya bean meal (44%), and other supplements, and formulated to meet NRC,1994 requirements. Chicks were fed until 6 weeks, weighed individually at the end of every week, and feed conversion ratio (FCR) was estimated as well as carcass yield, and abdominal fat. Ten birds of each group were slaughtered, thigh and breast samples were collected for fat extraction. Folch *et al.*,1957 method was used for fatty acids analysis using gas chromatography.

The results showed significant increase ($p<0.05$) in growth rate at early age (3 weeks) in birds fed control diet (soya bean oil), and also (FCR) was better. At older age (6 weeks) linseed oil diet improved non significantly growth rate and FCR.

In female birds, no significant difference was observed in total carcass yield or thigh muscle yield among the groups compared to control. However there was significant difference ($p<0.05$) in breast muscle, when comparing females fed linseed oil diet to those fed control diet (soya bean oil). The same trend was observed in females fed fish oil diet. Adding olive oil 3% and linseed oil 3% in the diet significantly increased ($p<0.01$) breast muscle compared to control birds. The best result for abdominal fat was observed when linseed oil was added to diet with significant decreased ($p<0.05$) compared to control birds. Male birds in

all groups showed better carcass yield, thigh muscle, and breast muscle and less abdominal fat than those fed control diet, but with no significant difference.

Results demonstrated also that total fat quantity and fat percentage in breast muscle in male chicks was significantly decreased ($p<0.01$) when comparing birds fed linseed oil diet to birds of control group, while the birds fed (olive oil 2% with fish oil 2% with linseed oil 2%) diet showed significant increase ($p<0.01$) in total fat quantity and significant increase ($p<0.05$) in fat percentage when compared to the birds of control group.

There is no significant difference in total fat quantity and fat percentage in male thigh muscles.

In female breast muscles there was a significant decrease ($p<0.05$) when comparing birds fed linseed oil diet to birds of control group, while the birds fed olive oil diet showed significant increase ($p<0.05$) in total fat when comparing to birds of control group. In female thigh muscles there was high significant decrease ($p<0.01$) when comparing the birds fed linseed oil diet to birds of control group, while the birds fed (fish oil 3% with linseed oil 3%) diet showed significant increase ($p<0.05$) in total fat when comparing to the control group.

In respect to thigh and breast muscle content in fatty acids, breast and thigh muscle fat of birds fed on diet containing linseed oil showed the highest value of α-linolenic acid (omega-3), (8.13% and 5.85% respectively) with high significant difference ($p<0.01$) when compared to control birds. Breast and thigh muscle fat of birds fed diet containing olive oil, showed the highest value of oleic acid (55.68% and 53.59% respectively) with high significant difference ($p<0.01$) when compared to control birds. Birds fed control diet, showed the highest value of linoleic acid in breast and thigh muscles (31.26% and 30.67% respectively).

Key words: carcass yield – broiler performance – fish oil – vegetable oil – abdominal fat – total fat – monounsaturated fatty acid – Omega 3 – Omega6.

فهرس المحتويات

فهرس الجداول

فهرس المخططات البيانية

المقدمة

Introduction

تتميز صناعة الدواجن اليوم بزيادة الإنتاج وارتفاع كفاءة تحويل العلف المستهلك إلى بيض ولحم، ويأتي هذا جزئياً من خلال الحصول على معلومات دقيقة عن الاحتياجات الغذائية للقطعان التجارية، واستخدام مواد علفية ذات محتوى غذائياً عالياً ثم ربط هذه المعلومات باستخدام تقنيات الحاسوب لتكوين خلطات علفية متزنة توفر الاحتياجات الغذائية اللازمة، وتحقق مستويات عالية من الإنتاج بأرخص التكاليف.

الاتجاه الرئيسي لتطور الدواجن حالياً وفي المستقبل هو تطوير الكفاءة الإنتاجية، وذلك بتحقيق استفادة غذائية أفضل من المواد العلفية الثانوية، وفتح آفاق استخدامها بشكل أوسع بدلاً من الاتجاه لاكتشاف مواد علفية جديدة أو العمل على تطوير جداول الاحتياجات الغذائية (Garnsworthy and Wiseman, 2001).

تتطلب الزيادة في معدل الإنتاج لقطعان دجاج اللحم الحديثة تناول قدر أكبر من الطاقة يومياً، والذي يمكن تأمينه من خلال التغذية على خلطات علفية غنية بالطاقة (Scheele *et al*., 1997)، ويتحقق هذا من خلال إضافة الدهون والزيوت النباتية والتي انتشر استخدامها بشكل علمي واسع في تركيب الخلطات العلفية المقدمة لدجاج اللحم (Blanch *et al*., 1995).

أجريت تجارب عديدة حول تأثير إضافة الدهون والزيوت النباتية في الخلطات العلفية للدواجن كما تم اختبار تأثيرها في نوعية الخلطة العلفية والكفاءة الإنتاجية. حالياً تم تحديد التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للدهون والزيوت النباتية على صحة الإنسان والحيوان، وعلى أساس هذه الدراسات تم اختبار تأثيراتها على الخواص الإنتاجية ونوعية اللحم والمعايير الدموية وعلاقة ذلك بصحة الإنسان. عند دراسة تأثير هذه المواد على الفروج اعتماداً على طاقتها وخواص حموضها الدهنية وجد أن لها تأثير مباشر على الكفاءة الإنتاجية (Ozdogan and Sari, 2001) ونوعية اللحم (Simopoulos, 1999) والخواص الدموية (Oayzdogan, 1999).

من ناحية أخرى يثير الحديث عن الكولسترول ارتباط هذه المادة بأمراض العصر الشائعة مثل أمراض القلب والشرايين التاجية وما يتبعها من تصلب الشرايين وضغط الدم. كذلك لوحظ أن هناك رغبة متزايدة في السنوات الأخيرة سواءً في الأوساط العلمية أو الإنتاجية لمراقبة وتعديل مستويات الكولسترول والأحماض الدهنية في التركيب النهائي لمنتجات الدواجن نظراً للارتباط الوثيق بين المحتويات العلفية من الكولسترول والأحماض الدهنية المشبعة وبين أمراض القلب والشرايين في الإنسان (Sacks, 2002).

من المسلم به وعلى نطاق واسع أن هناك حاجة ملحة للعودة إلى نظام غذائي متوازن بمحتواه من الأحماض الدهنية من خلال خفض تناول الكولسترول والدهون المشبعة (Evans *et al.*, 2002)، كما أن نسبة الكولسترول في لحوم الدواجن يمكن تعديلها بتغيير تركيب الخلطة العلفية وعمر وجنس الطائر (Wang et al., 2005).

تركزت البحوث في السنوات الأخيرة في كيفية خفض الدهون والكولسترول والأحماض الدهنية الصلبة في لحوم الدواجن من خلال إضافة بعض الإضافات للخلطات العلفية المقدمة للدواجن مثل الثوم (Konjufca et al., 1997) و(الشيخ سليمان 2011) وعنصر النحاس (Pesti and Bakalli, 1996).

سرد الأبحاث

Review of Literatures

الدهون والزيوت النباتية تشير إلى ثلاثيات الغليسريد لأنواع مختلفة من الحموض الدهنية وهي عبارة عن أسترات الجليسرول. تكون الدهون صلبة والزيوت سائلة في درجة حرارة الغرفة. كيمائياً تكون ذرات الكربون في الحموض الدهنية أقل من الموجودة في السكر، لكن أكسدة ثلاثيات الغليسريد تحرر طاقة أكثر من الضعف مقارنةً مع السكريات نظراً لاحتوائها على عدد أكبر من ذرات الهيدروجين (Lehninger *et al*., 2000).

تعتبر الدهون والزيوت من المصادر الهامة للطاقة في الخلطات العلفية المخصصة للدواجن التي تربى وفقاً للأنظمة الحديثة، حيث تحتاج هجن دجاج اللحم التجارية الحديثة لمستويات عالية من الطاقة من أجل الحصول على أوزان مناسبة وفي وقت قصير. كذلك إضافة الدهون والزيوت للخلطات العلفية يحسن من امتصاص الفيتامينات الذوابة بالدهون ويزيد من تماسك المكونات العلفية في الخلطة ويحسن من استساغتها من قبل الطيور (Summer and Leeson, 1979; Huyghebaert *et al*., 1988). كما يزيد من كفاءة استهلاك الطاقة والسماح بامتصاص أفضل لجميع المكونات الغذائية الموجودة في الخلطة العلفية، وهو بذلك يحفز النمو والاستفادة المثلى من الطاقة والمكونات الغذائية (Rand *et al*., 1958; Dam *et al*., 1959; Carew and Hill 1964; Vermeersch and Vanschoubroek, 1968; Crew *et al*., 1972).

فيما يتعلق بالدواجن، يلاحظ أن لدى الطيور كفاءة عالية في امتصاص الدهون بالمقارنة مع أغلب الحيوانات، وهي قادرة على استعمال الدهون عند مستوى أعلى من 50 % من كتلة العلف الجافة. تمتص الدهون الغذائية من الصائم والإثني عشرية بعد أن تستحلب بواسطة أنزيم اللیباز و الحموض الصفراوية. تركيب الدهون الغذائية هام إلى حد كبير في إستقلاب الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة Polyunsaturated fatty acids (PUFA) في أنسجة الجسم لأن كل حمض دهني يؤثر في إستقلاب الحموض الدهنية الأخرى (Sardesai, 1992).

مع الأخذ بعين الاعتبار الخلطات ذات القيم الغذائية المتساوية خصوصاً بالطاقة والبروتين، فإن الصيصان المغذاة على خلطات حاوية على الدهون أو الزيوت تكون ذات كفاءة إنتاجية أفضل من تلك المغذاة على خلطات خالية منها (Moura, 2003).

أشار (Sanz *et al*., 2000) إلى أن صيصان الفروج المغذاة على خلطات غنية بالحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة (PUFA) يكون مخزونها من دهن البطن أو دهن كامل الجسم أقل من الصيصان المغذاة على خلطات حاوية على حموض دهنية مشبعة Saturated fatty acids (SFA)، وعندما يضاف الدهن إلى خلطات الفروج فإن التأثير على نوعية دهن الذبيحة يجب أن يؤخذ بالحسبان. فالحموض الدهنية الموجودة في الخلطة العلفية تؤثر على تركيب

الحموض الدهنية الموجودة في دهن الذبيحة (Edwards *et al*., 1971; Prinz and Hartfiel, 1988; Pinchasov and Nir, 1992; Scaife *et al*., 1994). بالإضافة إلى ذلك بين (Renner and Hill, 1961; Artman, 1964) أن قابلية الامتصاص والاستفادة من الدهون الغنية بالحموض الدهنية المشبعة مثل الستياريك والبالمتيك الموجودة بنسب عالية في دهن العجول والخنازير، تزداد بشكل ملحوظ عند مزجها بالدهون الغنية بالأحماض الدهنية غير المشبعة مثل الأولييك واللينولييك المستحصل عليها من الزيوت النباتية، عند إضافتها للخلطات العلفية المقدمة للفروج.

من ناحية أخرى وجد (Kirchgessner *et al*., 1993) زيادة في محتوى الدهن في عضلات الصدر عند زيادة مستويات حمض اللينولييك في الخلطة. كما أن تزويد خلطات الفروج بالحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة (PUFA) يقلل من الشحوم في الكبد (Clark, 1993). وأظهرت معظم الدراسات الحديثة أن وجود حمض اللينولييك المرتبط في الخلطة العلفية قد يخفض من مخزون الدهن في ذبيحة الفروج (Ostrowska *et al*., 1999; Thiel-Cooper *et al*., 2001; Wiegand *et al*., 2002; Corino *et al*., 2002; and Akahoshi *et al*., 2003).

يكون مخزون الحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة Monounsaturated fatty acids (MUFA) والتي مصدرها زيت الزيتون في دهن البطن أعلى بينما يكون مخزون الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة (PUFA) والتي مصدرها زيت بذر الكتان في دهن العضلات أعلى. وقد وجد أن الخلطة العلفية الحاوية على حموض دهنية متعددة غير مشبعة (PUFA) تنتج في طيور اللحم مخزوناً أقل من دهن البطن مقارنةً مع الخلطة الحاوية على حموض دهنية مشبعة (SFA) والخلطة الحاوية على حموض دهنية أحادية غير مشبعة (MUFA) (Pinchasov and Nir, 1992; Newman *et al*., 2002; Villaverde *et al*., 2005; Wongsuthavas *et al*., 2007). كما لوحظ زيادة بسيطة في الدهون وانخفاض البروتين في عضلات الفخذ في الفروج المغذى على خلطات حاوية على زيت بذر الكتان مقارنةً مع الطيور المغذاة على خلطات حاوية على زيت الزيتون (Crespo and Esteve – Garcia, 2001).

وجد بعض الباحثين (Schiavone *et al*., 2004; Aldai *et al*., 2008; Kavouridou *et al*., 2008; Zelenka *et al*., 2008) أيضاً أن لمحتوى الخلطات العلفية المقدمة للدواجن من الحموض الدهنية المختلفة تأثير كبير على محتوى وتركيب الحموض الدهنية في لحومها.

تصنيف الحموض الدهنية:

أولاً- الحموض الدهنية المشبعة: Saturated fatty acids (SFA)

الحموض الدهنية المشبعة كحمض الميرستيك (C14:0) والبالميتك (C16:0) لا تحتوي على رابطة ثنائية وتعتبر حموض دهنية ضارة حيث تزيد كولسترول مصل الدم (Bruckner, 1992)، كما أن حمض الستياريك (C18:0) هو حمض دهني مشبع وله تأثيرات بيولوجية مختلفة مقارنة مع الحموض الدهنية المشبعة الأخرى، وله تأثير معتدل على مستويات الكولسترول. من مصادره الرئيسية هي الدهون الحيوانية والزيوت النباتية (**اللجنة الاستشارية للإرشاد الغذائي 2005**).

ثانياً- الحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة: Monounsaturated fatty acids (MUFA)

تحتوي على رابطة ثنائية واحدة في تركيبها الكيميائي، وتعد الزيوت النباتية كزيت الكانولا والزيتون ودوار الشمس والعصفر والبندق من الزيوت الغنية بالحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة (**اللجنة الاستشارية للإرشاد الغذائي 2005**).

ثالثاً- الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة: Polyunsaturated fatty acids (PUFA)

تحتوي على رابطتين ثنائيتين أو أكثر ولها نمطين اعتماداً على موقع الرابطة الثنائية الأولى كما يلي:

الحموض الدهنية الأوميغا-6 (n-6) : Fatty acids omega-6

وفيها تكون الرابطة المضاعفة الأولى عند ذرة الكربون رقم 6 من طرف زمرة الميثيل في سلسلة الحمض الدهني. من أهم هذه الحموض حمض اللينولييك (C18:2 n-6). والنقص الغذائي لـn-6 يؤدي إلى خشونة وتقشر الجلد والتهاب الجلد عند الإنسان (**اللجنة الاستشارية للإرشاد الغذائي 2005**). والمصادر الأولية لها هي الزيوت النباتية كزيت العصفر (77%) وزيت دوار الشمس (69%) وزيت فول الصويا (61%) وزيت الذرة (46%).

الحموض الدهنية الأوميغا-3 (n-3): Fatty acids omega-3

في هذه الحموض تكون الرابطة الأولى غير المشبعة عند ذرة الكربون رقم 3 من طرف زمرة الميثيل في سلسلة الحمض الدهني، ومن أهم حموض هذه المجموعة هو حمض اللينولينيك (C18:3n-3) الذي يحتوي على ثلاث روابط مضاعفة وحمض الإيكوزابنتانويك (C20:5 n-3) الذي يضم خمسة روابط مضاعفة، ولهذا الحمض الدهني أهمية في صحة الإنسان فقد وجد أنه

يساعد في السيطرة على مرض القلب الوعائي (Simopoulos, 1999b) بالإضافة إلى أنه يساعد في علاج التهاب المفاصل (Kremer, 2000) وأمراض المناعة الذاتية (Harbige and Fisher, 2001) والتفاعلات الالتهابية (Grimm *et al*., 2002) والاكتئاب (Purie *et al*., 2001).

أما حمض الديكوزاهيكسانويك (C22:6 n-3) فهو يشمل ستة روابط مضاعفة وهو هام أيضاً لصحة الإنسان. ويعتبر اللينولينيك من الحموض الدهنية الأساسية حيث يتحول في جسم الإنسان إلى الإيكوزابنتانويك والديكوزاهيكسانويك. والنقص الغذائي لحمض اللينولينيك في الإنسان يؤدي إلى أعراض نقص تتضمن التهاب الجلد النزفي والتقشري، والتهاب الجريبات النزفي لفروة الرأس وبطء التئام الجروح وتأخر النمو **(اللجنة الاستشارية للإرشاد الغذائي 2005)**. ومن مصادره زيت بذر الكتان (55%) وزيت السمك (9%) وزيت فول الصويا (8%) وحموض الإيكوزابنتانويك والديكوزاهيكسانويك توجد في الأسماك الدهنية كالسلمون والتونة والترويت والنباتات البحرية.

الحموض الدهنية الأساسية: Essential fatty acids (EFA)

الحموض الدهنية الأساسية ضرورية من أجل تشكيل الأغشية الخلوية السليمة والتطور والعمل السليم للدماغ والأجهزة العصبية ولإنتاج مواد شبيهة بالهرمونات تدعى (Eicosanoids) التي تنظم معظم وظائف الجسم مثل ضغط الدم ولزوجة الدم وتقلص الأوعية الدموية، وكذلك الاستجابات المناعية والتفاعلات الالتهابية. والحموض الدهنية (n-3) و(n-6) هي حموض دهنية أساسية لا يمكن تصنيعها في جسم الإنسان بالكميات المطلوبة لذا يجب الحصول عليها عن طريق الغذاء. وقد بين (Williams, 2000) أن نقص (n-3) ربما يرتبط بارتفاع ضغط الدم والتفاعلات الالتهابية والاعتلال العصبي والاكتئاب عند الإنسان.

يطلق على حمض اللينولينيك المركب الأب لعائلة أوميغا–3 حيث يلعب دوراً مولداً لإنتاج الإيكوزابنتانويك والديكوزاهيكسانويك في جسم الكائن الحي عن طريق سلسلة من تفاعلات إزالة الإشباع والإطالة للسلسلة الكربونية (Botsoglou, 1998; Aymond and Van Elswyk, 1995). وكذلك حمض اللينولييك بالنسبة لعائلة أوميغا–6 الذي يتحول إلى حمض الأراشيدونيك وكلاهما لا يتم تخليقهما في الجسم ولكن يتم الحصول عليهما من الغذاء.

يتطلب تحول حمض اللينولينيك وحمض اللينولييك نفس أنزيم إزالة الإشباع، مما يؤدي إلى التنافس بين هذين الحمضين الدهنيين الأساسيين (18:2 n-6 و 18:3 n-3) وبين مشتقاتهما

(20:3 n-6 و 20:4 n-3)، (22:4 n-6 و 22:5 n-3) على أنزيم إزالة الإشباع Δ−6 وΔ−5 وΔ−4 على التوالي. يحدد التوازن بين مشتقات n-3 و n-6 عن طريق النسبة بين n-3 وn-6 في الغذاء.

النسبة بين الأوميغا−3 والأوميغا−6: The ratio between Omega-3& Omega-6

في السنوات الأخيرة اتجهت الأنظار نحو النسبة بين n-3 و n-6 من حيث أهميتها في صحة الإنسان، فقد ذكر (Simopoulos, 2000) أن الكميات المناسبة من n-3 و n-6 في الغذاء يجب أخذها بعين الاعتبار عند وضع الاحتياجات الغذائية للإنسان وأكد أن النسبة المتوازنة من n-3 و n-6 مطلوبة للنمو والتطور الطبيعيين بالإضافة إلى احتمال خفض أمراض القلب الوعائية وأمراض مزمنة أخرى مع تحسين لصحة الدماغ. سجل (Simopoulos, 1999b) أن نسبة n-6 و n-3 في غذاء العالم الغربي تتراوح بين 20−1:30 وفي المراجعة النقدية العالمية للتغذية وجد (Simopoulos, 2003) أن الأدلة العلمية المتوفرة حول أهمية النسبة بين n-6 و n-3 في منع حدوث والوقاية من الأمراض المختلفة تشير إلى أن الكميات من n-3 في غذاء الإنسان تعمل كمؤثرات مانعة لأمراض هامة كأمراض القلب الوعائية والسرطانات وأمراض المناعة الذاتية والالتهابية وذكر أن المنع الثانوي لمرض القلب التاجي كانت عند نسبة n-3:n-6 1:4 حيث أدت إلى انخفاض 70% من نسبة الوفيات. ونسبة 1:4 بدت مثالية لوظائف الدماغ ونسبة 1:2,5 خفضت النمو التوسعي لخلايا المستقيم في مرض سرطان القولون والمستقيم. وهذه المراجعة النقدية أشارت أيضاً إلى أن نسبة n-3:n-6 من 2−3 :1 منعت الالتهاب في مرضى التهاب المفاصل الروماتيزمي ونسبة 1:5 كانت مفيدة لمرضى الربو في حين أن نسبة1:10 كان لها تأثيرات عكسية. يلاحظ مما تقدم أن النسبة المثالية تتغير تبعاً للأمراض المختلفة أو الحالات. إن النسبة المثالية بين الحموض الدهنية أوميغا−3\أوميغا−6 في الغذاء هي 1:3.

الزيوت المستخدمة في هذه الدراسة:

تختلف الزيوت النباتية أو الحيوانية من حيث محتواها من الحموض الدهنية المشبعة وغير المشبعة الأحادية أو المتعددة، ومن هذه الزيوت نذكر:

<u>زيت فول الصويا</u>: Soybean oil

إن المصدر الأساسي لزيت الصويا هو فول الصويا. يحتوي زيت الصويا الخام على 88% دهون متعادلة و10% شحوم فوسفورية و2% شحوم سكرية، ويقدر محتوى زيت الصويا من

الحموض الدهنية المشبعة حوالي 14%، ومن حمض الأولييك 24%، ومن حمض اللينولييك 54%، ومن حمض اللينولينيك 7%.

أجريت دراسة على الفروج بعمر 5 أسابيع لمعرفة تأثير زيت بذر الكتان و زيت عباد الشمس وزيت الكانولا وزيت الصويا على الخصائص الغذائية للَحم والحموض الدهنية، فلم يلاحظ وجود اختلافات في معايير نوعية اللحم بين المجموعات المختلفة (Lopez-Ferrer *et al*., 1999). كما أثبتت التجارب أن تغذية الفروج بمصادر غنية بـ (n-6،n-3) مثل زيت الصويا وزيت بذر الكتان وزيت عباد الشمس وزيت السمك يقلل من محتوى الذبيحة بالدهون (Crespo and Esteve-Garcia, 2002) مع تحسين معامل التحويل العلفي. هذه النتائج مهمة من وجهة نظر اقتصادية ومن وجهة نظر صحة المستهلك (Newman *et al*., 2002).

<u>زيت بذر الكتان</u>: Linseed oil

إن كمية الدهون المخزنة يختلف تبعا لنوع الحمض الدهني في الخلطة. فاستخدام دهن البقر وزيت الزيتون وزيت عباد الشمس وزيت بذر الكتان في خلطات الفروج بيّن أن المصادر الدهنية الغنية بالحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة تنتج محتوى دهن أقل مقارنةً بالمصادر الغنية بالحموض الدهنية المشبعة أو الحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة (Crespo & Esteve-Garcia, 2002).

لاحظ (Rosa, 1999) أن تركيب الحموض الدهنية للخلطات أثر على تركيب الحموض الدهنية في الصدر والفخذ عند استعمال زيت بذر الكتان وزيت الصويا ومزيج من زيت بذر الكتان مع زيت السمك عند مستويات إدخال (1 أو 2 أو3 %) في خلطات الفروج.

<u>زيت الزيتون</u>: Olive oil

يحتوي زيت الزيتون على (15%) حموض دهنية مشبعة و (9–10%) حموض دهنية متعددة غير مشبعة (حمض اللينوليك) و(1%) حمض ألفا– لينولينيك (أوميغا–3) و (55–85%) حموض دهنية أحادية غير مشبعة (POS Pilot Plant Corporation, Saskatoon, Saskatchewan, Canada, June 1994).

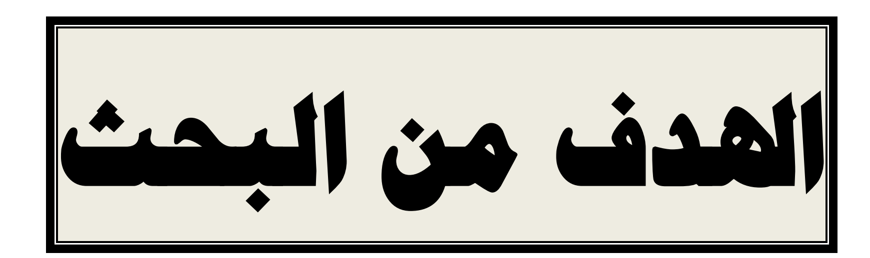
زيت السمك: Fish oil

ينتج زيت السمك من عصر السمك كاملاً أو كمنتج ثانوي من الصناعات السمكية. يحتوي هذا النوع من الزيوت على نسبة عالية من الحموض الدهنية الطويلة السلسلة الكربونية المتعددة غير المشبعة والتي تعد قابلة للأكسدة وتعطي مذاق السمك للحم الحيوانات المغذاة على زيت السمك.

يعتبر زيت السمك مصدر غني بالحموض الدهنية (أوميغا–3) وفقير بالحموض الدهنية (أوميغا–6) ومحتواه من حمض اللينولييك منخفض أيضاً (<2%). إن تركيب الحموض الدهنية لزيوت الأسماك المختلفة يتأثر بفصل السنة وطريقة التحضير ونوع السمك المحضر منه (Fenda, 1999). وتشير بعض الدراسات إلى وجود نكهة غير مستحبة في لحم الفروج المغذى على (2,5–1,5) زيت سمك (Hardin *et al*., 1964; Miller and Robisch, 1969). كما أشار (Phetteplace and Watkins, 1990) إلى وجود اختلاف بين دهن الدواجن وزيت السمك في تغذية الفروج. فالطيور المغذاة على خلطات حاوية على زيت السمك خزنت كميات كبيرة من الحموض الدهنية غير المشبعة وخاصةً الحموض الدهنية من مجموعة أوميغا–3 (n-3) في دهن البطن. من ناحية أخرى كانت الحموض الدهنية من مجموعة أوميغا–6 (n-6) ونسبة (n-6) إلى (n-3) أعلى في دهن البطن للطيور المغذاة على خلطات حاوية على كميات أكبر من دهن الدواجن.

أكد (Chanmugam *et al*., 1992) أن محتوى الحموض الدهنية (أوميغا–3) في فخذ الفروج تزداد بإضافة زيت بذر الكتان وزيت السمك للخلطة العلفية لذلك اقترح إضافة مستويات غذائية منخفضة من زيت السمك مع مصدر آخر للحمض الدهني اللينولييك للحصول على منتج مقبول مع زيادة النسبة بين الحموض الدهنية (أوميغا–3) و (أوميغا–6).

بينت الدراسات الحديثة أن إضافة زيت السمك وزيوت البذور النباتية إلى خلطات الفروج أدى لارتفاع الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة وخاصة (أوميغا–3) في ذبيحة الفروج (Sim, 1990; Olomu and Baracos, 1991; Yau *et al*., 1991; Chanmugam *et al*., 1992).


الهدف من البحث

الهدف من هذا البحث هو دراسة بعض أنواع الزيوت الغنية بالحموض الدهنية غير المشبعة وخصوصاً من مجموعات أوميغا–6 وأوميغا–3 بعد إضافتها للخلطات العلفية وتأثيرها على:

1- الكفاءة الإنتاجية للفروج (متوسط الوزن الحي – كمية العلف المستهلك – معامل التحويل العلفي – نسبة التصافي).
2- محتوى عضلات الصدر والفخذ من الحموض الدهنية غير المشبعة من هذه المجموعات (أوميغا–6 وأوميغا– 3).

مواد وطرائق البحث

Materials & Methods

أولاً – دراسة الكفاءة الإنتاجية:

أجريت التجربة في وحدة أبحاث تغذية الدواجن في قسم الإنتاج الحيواني في كلية الطب البيطري بجامعة البعث في شهري آذار ونيسان من عام 2009. استخدم في التجربة 400 صوص فروج بعمر يوم واحد متجانسة فيما بينها في الوزن من أحد الهجن التجارية، وتم توزيعها عشوائياً إلى 8 مجموعات كل منها مؤلفة من 50 صوص. هذه المجموعات هي: (**م1**: مجموعة زيت الصويا 6% – **م2**: مجموعة زيت الزيتون 6% – **م3**: مجموعة زيت السمك 6% – **م4**: مجموعة زيت بذر الكتان 6% – **م5**: مجموعة زيت الزيتون 3% مع زيت بذر الكتان 3% – **م6**: مجموعة زيت الزيتون 3% مع زيت السمك 3% – **م7**: مجموعة زيت السمك 3% مع زيت بذر الكتان 3% – **م8**: مجموعة زيت الزيتون 2% مع زيت السمك 2% مع زيت بذر الكتان 2%).

اعتمد في التربية النظام المفتوح وزودت أقسام الحظيرة بالمعالف والمشارب اللازمة في مراحل التربية المختلفة وغطيت الأرضية بطبقة عميقة من نشارة الخشب بسماكة 10 سم. الحظيرة مزودة بمدفأة هواء ساخن تعمل على مادة المازوت للتحكم بدرجة الحرارة ومزودة بساحبات هواء للتحكم بالتهوية. وفرت الإضاءة على مدار 24 ساعة في الأيام الثلاثة الأولى ثم لمدة 22 ساعة يومياً وحتى انتهاء فترة التربية التي استمرت لمدة 6 أسابيع.

تم تحصين كافة الطيور المرباة أثناء التجربة وفقاً للجدول التالي:

اليوم	طريقة إعطاء اللقاح	اللقاح المقدم
1	قطرة في العين	مرض التهاب الشعب الهوائية IB عترة Ma5 ومرض النيوكاسل ND عترة Clone30
15	ماء الشرب	مرض التهاب الجراب المعدي IBD عترة D78
21	قطرة في العين	مرض النيوكاسل ND عترة Clone30
35	قطرة في العين	مرض النيوكاسل ND عترة Clone30

قسمت فترة التربية إلى مرحلتين وفقاً للاحتياجات الغذائية المذكورة في الجداول العلفية الأمريكية (NRC, 1994). المرحلة الأولى من عمر 1–21 يوم والثانية من عمر 22–42 يوم.

الخلطات العلفية التجريبية:

تم تركيب 8 خلطات علفية نباتية كل واحدة مخصصة لطيور مجموعة واحدة، تتألف من الذرة الصفراء وكسبة فول الصويا (44%بروتين) والمتممات العلفية (حجر كلسي – فوسفات ثنائية الكالسيوم – مثيونين حر – ملح طعام – خلطات معادن وفيتامينات – مضاد كوكسيديا)، كافة الخلطات تحتوي على نسب مختلفة من الزيوت النباتية وزيت السمك المتوفرة وذلك كما يلي:

1– الخلطة الأولى: خلطة الشاهد يدخل في تركيبها زيت فول الصويا بنسبة 6%.

2– الخلطة الثانية: خلطة تجريبية يدخل في تركيبها زيت الزيتون بنسبة 6%.

3– الخلطة الثالثة: خلطة تجريبية يدخل في تركيبها زيت السمك بنسبة 6%.

4– الخلطة الرابعة: خلطة تجريبية يدخل في تركيبها زيت بذر الكتان بنسبة 6%.

5– الخلطة الخامسة: خلطة تجريبية يدخل في تركيبها زيت الزيتون بنسبة 3% وزيت بذر الكتان بنسبة 3%.

6– الخلطة السادسة: خلطة تجريبية يدخل في تركيبها زيت الزيتون بنسبة 3% وزيت السمك بنسبة 3%.

7– الخلطة السابعة: خلطة تجريبية يدخل في تركيبها زيت السمك بنسبة 3% وزيت بذر الكتان بنسبة 3%.

8– الخلطة الثامنة: خلطة تجريبية يدخل في تركيبها زيت الزيتون بنسبة 2% وزيت بذر الكتان بنسبة 2% وزيت السمك بنسبة 2%.

تركيب الخلطات العلفية وتحليل قيمها موضح بالجدول رقم (1) والجدول رقم (2).

جدول رقم (1) الخلطات العلفية التجريبية

المادة العلفية (%)	خلطة المرحلة الأولى 1-21 يوم	خلطة المرحلة الثانية 22-42 يوم
ذرة صفراء	47.75	55
كسبة صويا (44% بروتين)	42	35.51
زيت	6	6
فوسفات ثنائية الكالسيوم	2.3	1.7
حجر كلسي	0.91	1
مثيونين حر	0.21	0.09
ملح طعام	0.48	0.35
كولين كلورايد	0.1	0.1
فيتامينات	0.1	0.1
معادن	0.1	0.1
مضاد كوكسيديا	0.05	0.05
المجموع	100	100

جدول رقم (2) تحليل الخلطات العلفية التجريبية

المكونات الغذائية	خلطة المرحلة الأولى	خلطة المرحلة الثانية
الطاقة القابلة للتمثيل (كيلو كالوري /كغ)	3110	3201
بروتين خام %	22.24	20
C/P	139.83	160.07
حمض اللينولييك %	4.51	4.59
مثيونين %	0.54	0.39
مثيونين + سيستين %	0.90	0.73
لايسين %	1.25	1.1
تربتوفان %	0.27	0.24
كالسيوم %	1.06	0.92
فوسفور متاح %	0.46	0.35
صوديوم %	0.20	0.15
كلور %	0.32	0.24
ألياف خام %	4.41	4.05

قدم الماء والعلف بشكل حر وتم أسبوعياً وزن الطيور بشكل فردي في اليوم والساعة نفسها، وحسبت كمية العلف المستهلكة لكل مجموعة من الطيور، وحسب معامل التحويل العلفي الذي يعبر عنه بالمعادلة:

كمية العلف المستهلكة بالغرام \ الوزن الحي للطائر بالغرام

في نهاية الأسبوع السادس تم اختيار 5 إناث و 5 ذكور عشوائياً من كل مجموعة ومن ثم وزنت الطيور بشكل فردي وسجل وزن كل طائر قبل الذبح وبعد الذبح حيث تم تحديد هوية كل طائر بواسطة حزام بلاستيكي مرقم بطول 10 سم حول منطقة المشط للطائر وأخذت عينة من عضلات الصدر والفخذ لكل طائر.

تم حفظ عينات العضلات بالتبريد العميق (−22) درجة مئوية وحفظت في أكياس نايلون مزودة بسحاب للمساعدة على فتحها بالجو العادي حتى إجراء الاختبارات التالية عليها، وزودت الأكياس ببطاقة تعريف صغيرة تبين رقم المجموعة ورقم الطائر وجنسه.

ثانياً – استخلاص الدهن الموجود في عضلات الصدر والفخذ:

تم استخلاص الدهن بإتباع طريقة (Folch *et al.*, 1957) وذلك بوزن 1 غ من عينة اللحم في أنبوب زجاجي سعة 50 مل ذو غطاء مصنوع من التفلون محكم الإغلاق، ثم مددت حتى حجم 20مل بواسطة محلول فولش (1:2 كلوروفورم / ميتانول). تم عملية تجانس للعينات لمدة 3 دقائق بواسطة مجانس فورتكس على السرعة 8. تمت فلترة العينات في أنبوب زجاجي آخر سعة 50 مل بواسطة قمع وورق ترشيح (whatman-5cm) يسمح بمرور الدهن. تم غسل الأنبوب وورق الترشيح مرتين بـ 10 مل من محلول فولش، ثم أضيف 6 مل من محلول ملحي 0.88 % Nacl لكل أنبوب. تم تغطية الأنابيب ومزجت المحتويات، وبعد ذلك غسلت حواف الأنبوب من الداخل بـ 1,5 مل من محلول الطور السفلي (1:14:46) كلوروفورم / ميتانول / ماء على التوالي. تركت الأنابيب بدرجة حرارة الغرفة لمدة 24 ساعة حتى ينفصل المزيج إلى طورين. تم إزالة الطبقة العلوية بواسطة ممصات باستور، جففت الطبقة العلوية باستخدام المبخر الدوراني. تم تقدير كمية الدهن وزنياً بواسطة ميزان الكتروني حساس لـ (0.001غ).

ثالثاً – تحليل الحموض الدهنية:

تم إجراء عملية التصبن وتشكيل أسترات الميتيل للحموض الدهنية في دهن عضلات الصدر والفخذ وفقاً لـ (Petracci and Elisabeth 2009). حيث تم حل الدهن المستخلص بـ10 مل محلول الهكسان، يؤخذ منه 5 مل في إنبوب زجاجي محكم الإغلاق ويضاف إليها 2 مل من

محلول 0,5 نظامي ماءات البوتاسيوم في الميتانول. يسخن لمدة 5–10 دقائق، ثم يترك ليبرد. بعد ذلك يضاف 2 مل من محلول 14% ثلاثي فلوريد البورون بالميثانول ويسخن على الدرجة 60م لمدة 5–10 دقائق. بعد ذلك بردت العينات، وأضيف إليها 1 مل ماء ثنائي التقطير ثم وضعت العينات على هزاز أفقي مدة نصف ساعة. يترك المزيج لتستقر الطبقات، ثم تنقل طبقة الهكسان المنحل بها الدهن إلى زجاجات خاصة لتحليل الدهن على كاشف اللهب التأيني Flame Ionisation Detector (FID) في جهاز الكروماتوغرافيا الغازية Gas Chromatography (Shimadzu, GC 2010). وضعت درجة حرارة العمود على الدرجة 180 م وحرارة الكاشف والحاقن على الدرجة 250 م، واستعمل الهيدروجين كغاز حامل. تم تحديد كل حمض دهني بمقارنة زمن انطلاقه مع زمن انطلاق الحمض الدهني القياسي تصنيع شركة Himedia.

رابعاً – الدراسة الإحصائية:

تم استخدام اختبار تحليل التباين Analysis of Various باتجاه واحد One Way ANOVA لإجراء الدراسة الإحصائية، ودراسة تأثير الدهن المضاف على مؤشرات الكفاءة الإنتاجية من حيث متوسط وزن الجسم ونسبة التصافي ونسبة دهن البطن، وتم استخدام نفس الاختبار لدراسة تأثير نوع الدهن على تركيب دهن عضلات الصدر والفخذ من الحموض الدهنية المختلفة. وتم إجراء الدراسة باستخدام برنامج (Statistex, 1998).



Results

أولاً – مؤشرات الكفاءة الإنتاجية:

1– متوسط وزن الجسم:

الجدول رقم (3) والمخططات رقم (1–2–3) تبين متوسط وزن الطيور في الأعمار المختلفة، وأظهرت هذه النتائج أنه رغم وجود تفاوت في أوزان الطيور الحية في كافة المجموعات المدروسة، لم تكن هناك فروق معنوية بالمقارنة مع طيور الشاهد باستثناء الأسبوعيين الأوليين:

في الأسبوع الأول من العمر كان هناك فرقاً معنوياً جداً ($P<0.01$) بين طيور مجموعة الشاهد (زيت الصويا 6%) حيث كان متوسط الوزن (142.7 gm) وبين طيور المجموعة الثالثة (زيت السمك 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% مع بذر الكتان 3%). حيث كانت متوسطات الأوزان على التوالي (127 gm – 131)، بينما كان الفرق معنوياً ($P<0.05$) بين طيور مجموعة الشاهد (زيت الصويا 6%) حيث كان متوسط الوزن (142.7 gm) وبين طيور المجموعات: الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) والسادسة (زيت الزيتون 3% مع زيت السمك 3%) والسابعة (زيت السمك 3% مع زيت بذر الكتان 3%) والثامنة (زيت الزيتون 2% مع زيت السمك 2% وزيت بذر الكتان 2%) حيث كانت متوسطات الأوزان الحية على التوالي: (133.8 – 134.4 – 133.2 – 132.9 gm).

في الأسبوع الثاني من العمر كان هناك فرقاً معنوياً جداً ($P<0.01$) بين طيور مجموعة الشاهد (زيت الصويا 6%) والتي كان متوسط وزن أفرادها (381.4 gm) وبين طيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% مع زيت بذر الكتان 3%) التي كان متوسط وزن أفرادها (334.6 gm)، بينما كان الفرق معنوياً ($P<0.05$) بين طيور مجموعة الشاهد (زيت الصويا 6%) والتي كان متوسط وزن أفرادها (381.4 gm) وبين طيور المجموعة الثالثة (زيت السمك 6%) وطيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) حيث كان متوسط الوزن الحي على التوالي: (356.2 – 349.6 gm).

في نهاية التجربة كانت أوزان المجموعات المدروسة متقاربة، ولم تكن هناك فروقاً معنوية بين المجموعات رغم أن أفضل الأوزان كانت لطيور المجموعة الثالثة (زيت السمك 6%) وطيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) حيث كان متوسط الوزن (2262.9 gm - 2267.7) على التوالي.

2–كمية العلف المستهلك ومعامل التحويل العلفي:

الجدول رقم (4) يبين كمية العلف المستهلك.

المرحلة الأولى من التربية (1–21يوم): يلاحظ أن أفضل استهلاك للعلف كان عند طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) وطيور المجموعة الثالثة (زيت السمك 6%) حيث بلغ (1128 gm/bird) لكل منهما مقارنةً مع طيور مجموعة الشاهد (زيت الصويا 6%) حيث بلغ (1077 gm/bird)، بينما كان أسوأ استهلاك للعلف عند طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) حيث بلغ (1016 gm/bird).

المرحلة الثانية من التربية (22–42يوم): يلاحظ أن استهلاك العلف عند طيور المجموعات كافة كان أفضل من طيور مجموعة الشاهد وكان استهلاك العلف الأعلى عند طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) حيث بلغ (3250 gm/bird). في نهاية التجربة كان استهلاك العلف عند طيور جميع المجموعات أفضل مما هو عليه عند طيور مجموعة الشاهد، وكان أعلى معدل لاستهلاك العلف عند طيور المجموعة الثالثة (زيت السمك 6%) حيث بلغ (4344 gm/bird).

بالنسبة لمعامل التحويل العلفي التراكمي يلاحظ من الجدول رقم (5) وفي الأسبوع السادس من التجربة أن أفضل معامل تحويل علفي كان عند طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) حيث بلغ (1.88) أما أسوأ معامل تحويل علفي فكان عند طيور المجموعة السادسة (زيت الزيتون 3% مع زيت السمك 3%) حيث بلغ (1.96)، لكن هذه الفروقات كانت بسيطة مقارنةً مع طيور مجموعة الشاهد (زيت الصويا 6%).

3– مؤشرات نسبة التصافي وتركيب الذبيحة ودهن البطن:

الجدول رقم (6) والمخططات رقم (4–5–6–7) تبين مؤشرات نسبة التصافي وتركيب الذبيحة ونسبة دهن البطن عند الذكور. يلاحظ عدم وجود فرق معنوي عند مقارنة طيور مجموعة الشاهد مع طيور باقي المجموعات، لكن أعلى نسبة تصافي كانت عند طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) حيث بلغت (75.2%) وأقل نسبة تصافي عند طيور المجموعة السادسة (زيت الزيتون 3% مع زيت السمك 3%) حيث بلغت (70.3%). عند دراسة نسبة لحم الصدر لم تكن

هناك فروقاً معنوية عند مقارنة طيور مجموعة الشاهد مع طيور باقي المجموعات ولكن أعلى نسبة لحم صدر كانت عند طيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% مع زيت السمك 2% وزيت بذر الكتان 2%) حيث بلغت (20.7%). كانت أقل نسبة لحم صدر عند طيور المجموعة السادسة (زيت الزيتون 3% مع زيت السمك 3%)، حيث بلغت (18.1%). عند دراسة نسبة لحم الفخذ كانت النسب متقاربة ولم تكن هناك فروقاً معنوية بين طيور مجموعة الشاهد وطيور باقي المجموعات. وعند دراسة نسبة دهن البطن لم تكن هناك فروقاً معنوية عند مقارنة طيور مجموعة الشاهد مع طيور باقي المجموعات ورغم ذلك أبدت طيور جميع المجموعات انخفاضاً في نسبة دهن البطن مقارنةً مع طيور مجموعة الشاهد حيث بلغت (0.9%).

الجدول رقم (7) المخططات رقم (8-9-10-11) تبين مؤشرات نسبة التصافي وتركيب الذبيحة ونسبة دهن البطن عند الإناث يلاحظ عدم وجود فرق معنوي عند دراسة نسبة التصافي (وزن الذبيحة\الوزن الحي×100) حيث أعلى نسبة كانت عند طيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% مع زيت بذر الكتان 3%) والتي بلغت (75.6%)، بينما كانت أقل نسبة لطيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% مع بذر الكتان 3%) حيث بلغت (70.4%). أما عند دراسة نسبة لحم الصدر فقد لوحظ وجود زيادة معنوية جداً ($P<0.01$) عند مقارنة طيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون3% مع زيت بذر الكتان 3%) مع طيور مجموعة الشاهد (زيت الصويا 6%). وكان هناك زيادة معنوية ($P<0.05$) عند مقارنة كل من طيور المجموعة الثالثة (زيت السمك 6%) وطيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) مع طيور مجموعة الشاهد (زيت الصويا 6%). أما بقية طيور المجموعات فلم تبدِ فروقاً معنوية عند مقارنتها بطيور مجموعة الشاهد. عند دراسة نسبة لحم الفخذ كانت النسب متقاربة ولم تكن هناك فروقاً معنوية بين طيور مجموعة الشاهد وطيور باقي المجموعات. وعند دراسة نسبة دهن البطن كان هناك انخفاض معنوي ($P<0.05$) لدى مقارنة طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) مع طيور مجموعة الشاهد (زيت الصويا 6%)، أما طيور بقية المجموعات فلم تبدِ فروقاً معنوية عند مقارنتها مع طيور مجموعة الشاهد.

ثانياً – محتوى الزيوت من الحموض الدهنية:

الجدول رقم (8) يوضح تحليل تركيب الزيوت المستخدمة في الخلطات العلفية التجريبية من الحموض الدهنية. يلاحظ أن الكمية الأكبر لحمض اللينولييك موجودة في زيت الصويا (55.37%)، بينما أبدى زيت بذر الكتان المحتوى الأعلى من حمض ألفا لينولينيك من بين كل الزيوت وبنسبة (53.17%). كذلك الأمر بالنسبة لمحتواه من مجموع الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة (69.05%)، إلا أنه احتوى الكمية الأقل من الحموض الدهنية المشبعة (8.39%) مقارنةً مع الزيوت الأخرى. ونسبة الحموض الدهنية أوميغا–3/أوميغا–6 في زيت بذر الكتان (3.35). يأتي زيت الصويا بعد زيت بذر الكتان من حيث المحتوى العالي من حمض ألفا لينولينيك (5.59%)، ونسبة الحموض الدهنية أوميغا–3/أوميغا–6 فيه كانت (0.1). يحتوي زيت الزيتون الكمية الأعلى من حمض الأولييك (70.91%) كما يحتوي هذا الزيت النسبة الأعلى بين الزيوت المختبرة من مجموع الحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة (71.73%)، في حين أبدى أقل نسبة لمجموع الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة (9.25%) من بين الزيوت الأخرى. بالنسبة إلى زيت السمك فقد احتوى أعلى نسبة من الحموض الدهنية المشبعة (34.16%)، أما نسبة الحموض الدهنية أوميغا–3/أوميغا–6 فكانت فيه (0.10) مع أنها لا تعبر عن النسبة الحقيقية الموجودة في زيت السمك وذلك لعدم التمكن من معرفة الحموض الدهنية الأخرى فيه وخاصة الحموض الدهنية طويلة السلسلة الكربونية.

ثالثاً – محتوى لحم الصدر والفخذ عند الذكور من الدهن الكلي:

1 – محتوى لحم صدر الذكور من الدهن الكلي:

الجدول رقم (10) والمخطط رقم (12) يبينان محتوى لحم الصدر عند الذكور من الدهن الكلي. يلاحظ انخفاضاً معنوياً جداً ($P<0.01$) في نسبة الدهن عند مقارنة طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) مع طيور مجموعة الشاهد، بينما كان هناك زيادة معنوية ($P<0.05$) في نسبة الدهن عند مقارنة طيور المجموعة الثالثة (زيت السمك 6%) وطيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% + زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%) مع طيور مجموعة الشاهد. ولم يلاحظ عند طيور بقية المجموعات فروقاً معنوية مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

2 – محتوى لحم فخذ الذكور من الدهن الكلي:

الجدول رقم (12) والمخطط رقم (12) يبينان محتوى لحم الفخذ عند الذكور من الدهن الكلي. يلاحظ عدم وجود فروق معنوية في نسبة الدهن الكلي بين طيور المجموعات المدروسة وطيور مجموعة الشاهد. لكن لوحظ أن النسبة المئوية الأخفض للدهن الكلي كانت عند طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) حيث بلغت (9.50%) مقارنة مع مجموعة الشاهد والتي بلغت (14%)، بينما لوحظ أن النسبة المئوية الأعلى للدهن الكلي كانت عند طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) حيث بلغت (19%) مقارنة مع مجموعة الشاهد والتي بلغت (14%).

رابعاً– محتوى لحم الصدر والفخذ عند الإناث من الدهن الكلي:

1– محتوى لحم صدر الإناث من الدهن الكلي:

الجدول رقم (14) والمخطط رقم (13) يبينان محتوى لحم الصدر عند الإناث من الدهن الكلي. يلاحظ وجود انخفاض معنوي جداً ($P<0.01$) في نسبة الدهن الكلي عند مقارنة طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) مع طيور مجموعة الشاهد. كذلك كان هناك انخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في نسبة الدهن الكلي عند مقارنة طيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%) مع طيور مجموعة الشاهد، بينما أبدت طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) زيادة معنوية ($P<0.05$) في نسبة الدهن الكلي مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد ولم يلاحظ عند طيور بقية المجموعات فروقاً معنوية في نسبة الدهن الكلي مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

2 – محتوى لحم فخذ الإناث من الدهن الكلي:

الجدول رقم (16) والمخطط رقم (13) يبينان محتوى لحم الفخذ عند الإناث من الدهن الكلي. يلاحظ انخفاضاً معنوياً جداً ($P<0.01$) في نسبة الدهن الكلي عند مقارنة طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) مع طيور مجموعة الشاهد، ولم يلاحظ عند طيور بقية المجموعات فروقاً معنوية عند مقارنتها مع طيور مجموعة الشاهد.

خامساً – محتوى لحم الصدر والفخذ عند الذكور من الأحماض الدهنية:

1– حمض الأوليك (18:1):

الجدول رقم (9) والمخطط رقم (14) يبينان وجود اختلاف في محتوى لحم الصدر عند ذكور المجموعات المختلفة من حمض الأوليك، فقد أبدت كافة طيور المجموعات زيادة معنوية جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد. الجدول رقم (11) والمخطط رقم (14) يبينان كذلك وجود اختلاف في محتوى لحم الفخذ عند ذكور المجموعات المختلفة من حمض الأوليك، فقد أبدت طيور كافة المجموعات ما عدا طيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%) زيادة معنوية جداً (P<0.01) مقارنة مع مجموعة الشاهد.

2– حمض اللينولييك (18:2):

الجدول رقم (9) والمخطط رقم (16) يبينان أن محتوى لحم الصدر عند ذكور المجموعات المختلفة من حمض اللينولييك قد أبدى انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد. الجدول رقم (11) والمخطط رقم (16) يبينان أيضاً أن محتوى لحم الفخذ عند ذكور المجموعات المختلفة من حمض اللينولييك قد أبدى انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

3– حمض ألفا لينولينيك (18:3):

الجدول رقم (9) والمخطط رقم (18) يبينان وجود اختلافات في محتوى لحم الصدر عند ذكور المجموعات المختلفة من حمض ألفا لينولينيك. فقد أبدت طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد، بينما أبدت كل من طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% + زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%) زيادة معنوية جداً (P<0.01) مقارنة مع مجموعة الشاهد.

الجدول رقم (11) والمخطط رقم (18) يظهران وجود اختلافات في محتوى لحم الفخذ عند ذكور المجموعات المختلفة من حمض ألفا لينولينيك. فقد أبدت طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) مقارنةً مع مجموعة الشاهد، كما أبدت طيور المجموعة السادسة (زيت الزيتون 3% مع زيت السمك 3%) انخفاضاً معنوياً (P<0.05) مقارنةً بطيور مجموعة الشاهد، بينما أبدت كل من طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3%+ زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% + زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%) زيادة معنوية جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

4- الحموض الدهنية المشبعة:

الجدول رقم (10) والمخطط رقم (20) يظهران وجود اختلافات بمحتوى لحم الصدر عند ذكور المجموعات المختلفة بالحموض الدهنية المشبعة. فقد أبدت طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) زيادة معنوية (P<0.05) مقارنة بطيور مجموعة الشاهد، كما أبدت كل من طيور المجموعة الثالثة (زيت السمك 6%) وطيور المجموعة السادسة (زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%) وطيور المجموعة السابعة (زيت السمك3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% + زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%) زيادة معنوية جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

الجدول رقم (12) والمخطط رقم (21) يظهران وجود اختلافات في محتوى لحم الفخذ عند ذكور المجموعات المختلفة بالحموض الدهنية المشبعة، فقد أبدت كل من طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%) انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) مقارنة بطيور مجموعة الشاهد، بينما أبدت طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) وطيور المجموعة السادسة (زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%) زيادة معنوية (P<0.05) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد، كما أبدت كل من طيور المجموعة الثالثة (زيت السمك 6%) وطيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% + زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%) زيادة معنوية جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

5- الحموض الدهنية غير المشبعة الأحادية:

الجدول رقم (10) والمخطط رقم (20) يبينان أن محتوى لحم الصدر عند ذكور المجموعات المدروسة من الحموض الدهنية غير المشبعة الأحادية قد أبدى زيادة معنوية جداً (P<0.01) عند مقارنتها بطيور مجموعة الشاهد.

الجدول رقم (12) والمخطط رقم (21) يظهران أن محتوى لحم الفخذ عند ذكور المجموعات المدروسة من الحموض الدهنية غير المشبعة الأحادية قد أبدى زيادة معنوية جداً (P<0.01) عند مقارنتها بطيور مجموعة الشاهد.

6- الحموض الدهنية غير المشبعة المتعددة:

الجدول رقم (10) والمخطط رقم (20) يبينان أن محتوى لحم الصدر عند ذكور المجموعات المدروسة من الحموض الدهنية غير المشبعة المتعددة قد أبدى انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) عند مقارنتها بطيور مجموعة الشاهد.

الجدول رقم (12) والمخطط رقم (21) يظهران أن محتوى لحم الفخذ عند ذكور المجموعات المدروسة من الحموض الدهنية غير المشبعة المتعددة قد أبدى انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) عند مقارنتها بطيور مجموعة الشاهد.

7- نسبة الحموض الدهنية أوميغا-3\ أوميغا-6:

الجدول رقم (10) يبين نسبة الحموض الدهنية أوميغا-3\ أوميغا-6 في لحم الصدر عند ذكور المجموعات المدروسة. يلاحظ أن النسبة الأفضل كانت في طيور المجموعات التي زودت خلطاتها العلفية بزيت بذر الكتان وهي طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% + زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%) وبفارق معنوي جداً (P<0.01) مقارنة بطيور مجموعة الشاهد. النسبة الأقل من هذه الحموض فكانت في طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%)

حيث بلغت (0.039) ولكن دون وجود فارق معنوي مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد حيث كانت النسبة (0.048).

الجدول رقم (12) يبين نسبة الحموض الدهنية أوميغا−3\ أوميغا−6 في لحم الفخذ عند ذكور المجموعات المدروسة يلاحظ أن النسبة الأفضل كانت في طيور المجموعات التي زودت خلطاتها العلفية بزيت بذر الكتان وهي طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت بذر الكتان 3% + زيت الزيتون 3%) وطيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% + زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%) وبفارق معنوي جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

النسبة الأقل من هذه الحموض فكانت في طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) حيث بلغت (0.039) ولكن دون وجود فارق معنوي مقارنة بطيور مجموعة الشاهد حيث كانت (0.052).

سادساً − محتوى لحم الصدر والفخذ عند الإناث من الحموض الدهنية:

1− حمض الأولييك (18:1):

الجدول رقم (13) والمخطط رقم (15) يبينان وجود اختلاف في محتوى لحم الصدر عند إناث المجموعات المختلفة من حمض الأولييك. حيث أبدت كل من طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) وطيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% + بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة السادسة (زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%) زيادة معنوية جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد، بينما أبدت طيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% + بذر الكتان 3%) انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

الجدول رقم (15) والمخطط رقم (15) يظهران وجود اختلافات في محتوى لحم الفخذ عند إناث المجموعات المختلفة من حمض الأولييك حيث أبدت كافة طيور المجموعات المدروسة ما عدا

طيور المجموعة الثالثة (زيت السمك 6%) زيادة معنوية جداً (P<0.01) بالمقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

2- حمض اللينولييك (18:2):

الجدول رقم (13) والمخطط رقم (17) يبينان محتوى الأحماض الدهنية في لحم الصدر عند إناث المجموعات المختلفة. يلاحظ بالنسبة لحمض اللينولييك أن كافة طيور المجموعات المدروسة قد أبدت انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) بالمقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

الجدول رقم (15) والمخطط رقم (17) يبينان محتوى الأحماض الدهنية في لحم الصدر عند إناث المجموعات المختلفة. يلاحظ بالنسبة لحمض اللينولييك أن كافة طيور المجموعات المدروسة قد أبدت انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

3- حمض ألفا لينولينيك (18:3):

الجدول رقم (13) والمخطط رقم (19) يظهران وجود اختلاف واضح في محتوى لحم الصدر عند إناث المجموعات المختلفة من حمض ألفا لينولينيك حيث أبدت طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) انخفاضاً معنوياً (P<0.05) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد، بينما أبدت كل من طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%) زيادة معنوية جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

الجدول رقم (15) والمخطط رقم (19) يبينان وجود اختلاف واضح في محتوى لحم الفخذ عند إناث المجموعات المختلفة من حمض ألفا لينولينيك، حيث أبدت كل من طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) وطيور المجموعة الثالثة (زيت السمك 6%) انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد، كما أبدت طيور المجموعة السادسة (زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%) انخفاضاً معنوياً (P<0.05) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد، بينما أبدت كل من طيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% + زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%) زيادة معنوية (P<0.05) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد. أما طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% + بذر الكتان 3%) فقد أبدتا زيادة معنوية جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

4- الحموض الدهنية المشبعة:

الجدول رقم (14) والمخطط رقم (22) يبينان اختلافاً في محتوى لحم الصدر عند إناث المجموعات المختلفة المدروسة بالحموض الدهنية المشبعة، فقد أبدت كل من طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%) انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد. بينما أبدت طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) زيادة معنوية (P<0.05) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد، وقد أبدت طيور بقية المجموعات زيادة معنوية جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

الجدول رقم (16) والمخطط رقم (23) يظهران اختلافات في محتوى لحم الفخذ عند إناث المجموعات المدروسة بالحموض الدهنية المشبعة. فقد أبدت طيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%) انخفاضاً في محتوى الأحماض الدهنية المشبعة، لكن هذا الفرق لم يكن معنوياً. بينما أبدت طيور بقية المجموعات المدروسة زيادة معنوية جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

5- الحموض الدهنية غير المشبعة الأحادية:

الجدول رقم (14) والمخطط رقم (22) يبينان وجود اختلاف في محتوى لحم الصدر عند إناث المجموعات المدروسة بالحموض الدهنية غير المشبعة الأحادية، فقد أبدت طيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%) انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد، بينما أبدت كل من طيور المجموعة الثالثة (زيت السمك 6%) وطيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% + زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%) زيادة معنوية (P<0.05) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد، كما أبدت كل من طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) وطيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة السادسة (زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%) زيادة معنوية جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

الجدول رقم (16) والمخطط رقم (23) يبينان وجود اختلاف في محتوى لحم الفخذ عند إناث المجموعات المدروسة بالحموض الدهنية الغير المشبعة الأحادية، فقد أبدت طيور جميع المجموعات المدروسة زيادة معنوية (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

6- الحموض الدهنية غير المشبعة المتعددة:

الجدول رقم (14) والمخطط رقم (22) يظهران وجود فروقات بين المجموعات المدروسة من حيث محتوى لحم صدر الإناث بالحموض الدهنية غير المشبعة المتعددة، فقد أبدت طيور كافة المجموعات المدروسة انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

الجدول رقم (16) والمخطط رقم (23) يبينان وجود فروقات بين المجموعات المدروسة من حيث محتوى لحم فخذ الإناث بالحموض الدهنية غير المشبعة المتعددة، فقد أبدت طيور كافة المجموعات المدروسة انخفاضاً معنوياً جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد.

7- نسبة الحموض الدهنية أوميغا-3\ أوميغا-6:

الجدول رقم (14) يبين نسبة أوميغا-3\ أوميغا-6 في لحم الصدر عند إناث المجموعات المدروسة. يلاحظ أن النسبة الأفضل كانت في طيور المجموعات التي زودت خلطاتها العلفية بزيت بذر الكتان وهي طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة السابعة (زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% + زيت بذر الكتان 2% + زيت السمك 2%) وذلك بفارق معنوي جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد. النسبة الأقل بين هذه الحموض كانت عند طيور المجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) حيث بلغت (0.045) لكن دون وجود فارق معنوي مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد (0.055).

الجدول رقم (16) يبين نسبة الحموض أوميغا-3\ أوميغا-6 في لحم الفخذ عند إناث المجموعات المدروسة. يلاحظ أن النسبة الأفضل كانت في طيور المجموعات التي زودت خلطاتها العلفية بزيت بذر الكتان وهي طيور المجموعة الرابعة (زيت بذر الكتان 6%) وطيور المجموعة الخامسة (زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة السابعة (زيت السمك3% + زيت بذر الكتان 3%) وطيور المجموعة الثامنة (زيت الزيتون 2% + زيت السمك

%2 + زيت بذر الكتان 2%) وبفارق معنوي جداً (P<0.01) مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد. النسبة الأقل بين الحموض كانت للمجموعة الثانية (زيت الزيتون 6%) حيث بلغت (0.041) ولكن دون وجود فارق معنوي مقارنة مع طيور مجموعة الشاهد (0.054).

المناقشة

Discussion

أولاً – مؤشرات الكفاءة الإنتاجية:

أظهرت نتائج البحث عدم وجود اختلاف في الكفاءة الإنتاجية للطيور، فلم تكن هناك فروقات معنوية بين المجموعات من حيث متوسطات الأوزان ومعدلات استهلاك العلف الأسبوعي ومعامل التحويل العلفي التراكمي. تتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي قام بها (Atteh *et al*., 1983; Sklan and Ayal 1989) الذين وجدوا عدم وجود اختلاف في معدلات النمو ومعامل التحويل العلفي لصيصان الفروج المغذاة على خلطات علفية حاوية على دهون من مصادر مختلفة. وكذلك مع نتائج (Hulan *et al*., 1989; Phetteplace and Watkins, 1990; Nash *et al*., 1995; Manilla *et al*., 1999) التي تبين أن مصادر الدهون العلفية ليس لها تأثير على متوسط الوزن الحي والعلف المستهلك ومعامل التحويل العلفي. وتتفق أيضاً مع (Pesti *et al*., 2002) الذي وجد أن إضافة زيت الصويا أو مزيج من الزيوت النباتية والحيوانية في الخلطات العلفية للفروج ليس لها تأثير معنوي على زيادة الوزن. كذلك تتفق مع النتائج التي توصل إليها (Huang *et al*., 1990) الذين بينوا أن خلطات الدواجن الحاوية على زيت السمك ليس لها تأثير على استهلاك العلف. كما تتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها (Crespo and Esteve-Garcia, 2001) اللذان بينا أن وزن الجسم النهائي والزيادة الوزنية لم تتأثر عند إدخال زيت الزيتون أو زيت بذر الكتان وزيت دوار الشمس أو دهن البقر في الخلطة العلفية. وأيضاً تتفق مع (Chanmugam *et al*., 1992; Saricicek *et al*., 1997; Lopez-ferrer *et al*., 1999; Zollitsch *et al*., 1997; Coetzee and Hoffman, 2001) الذين لم يلاحظوا فروقاً معنوية في كفاءة التحويل العلفي عند إضافة المصادر الدهنية الغنية بأوميغا–3 في خلطات الفروج. كذلك تتفق هذه النتائج مع نتائج (Witt *et al*., 2009) الذين لم يجدوا للأحماض الدهنية المختلفة في الخلطة العلفية تأثير على زيادة وزن الجسم. وتتفق هذه النتائج أيضاً مع ما توصل إليه (Sanz *et al*., 1999; Crespo and Esteve-Garcia 2002; Kavouridou *et al*., 2008) الذين استخدموا مستويات عالية من المصادر الدهنية المختلفة في الخلطات العلفية للفروج ولكنهم لم يجدوا فروقات بين هذه المصادر في الكفاءة الإنتاجية.

تختلف نتائج هذه الدراسة مع النتائج التي توصل إليها (Wisemen and Salvador 1989; Keren-Zvi *et al*., 1990) الذين وجدوا اختلاف في الكفاءة الإنتاجية للفروج باختلاف نوع الزيت أو الدهن المستخدم ومعدل إضافته للخلطة العلفية. وكذلك مع (Huang *et al*., 1990; Newman *et al*., 1998; Crespo and Esteve-Garcia, 2001-2002; Lopez ferrer *et al*., 1999-2001; Saeid *et al*., 2007) الذين وجدوا أن لزيت السمك تأثير معنوي على زيادة الوزن، وكذلك مع (Ajuyah et al ., 1991; Pinchasov and Nir, 1992; Scaife *et al*., 1994; Klaus *et al*., 1995; Roth-Maier and Kirchgessner, 1995; Vila and Esteve-Garcia, 1996) الذين وجدوا أن مصدر الدهن ومعدل إضافته في الخلطة له تأثير إيجابي على معدل النمو في الدواجن.

ثانياً – مؤشرات نسبة التصافي وتركيب الذبيحة ودهن البطن:

أظهرت نتائج البحث عند دراسة مجموعات الذكور عدم وجود فروقات معنوية بين المجموعات من حيث نسبة التصافي ونسبة لحم الصدر والفخذ ونسبة دهن البطن. ولدى دراسة مجموعات الإناث لم يلاحظ فروقات معنوية في نسبة تصافي الذبيحة ونسبة لحم الفخذ وكان هناك بعض الفروقات المعنوية ($P<0.05$) من ناحية نسبة لحم الصدر ودهن البطن.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسة التي قام بها (Saricicek *et al*., 1997; Crespo and Esteve-Garcia, 2001; Zollitsch *et al*., 1997; and Osek *et al*., 2001) الذين أشاروا إلى عدم وجود فرق معنوي عند تزويد خلطات الفروج بالمصادر الدهنية الغنية بأوميغا–3 على نسبة التصافي للفروج. وكذلك مع ما توصل إليه (Crespo and Esteve-Garcia, 2001)، حيث تبين أن نوع ومستوى الدهن ليس له تأثير على وزن ونسبة عضلات الفخذ.

تبين في هذه الدراسة أن إدخال زيت بذر الكتان في الخلطة العلفية أدى إلى انخفاض في نسبة دهن البطن عند الإناث، وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي أجراها (Crespo and Esteve-Garcia, 2001; Ezhil Valavan *et al*., 2010) الذين وجدوا أن نسبة دهن البطن انخفضت بشكل معنوي جداً ($P<0.01$) عند استخدام زيت بذر الكتان وزيت السمك بنسبة (2% and 3%)، وأوضحوا أنه كلما زاد مستوى الأحماض الدهنية (أوميغا–3) في خلطة

الفروج كلما انخفض وزن دهن البطن. كما تتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها (Fuller and Rendon, 1977; Sizemore and Siegel, 1993) حيث لم يكن لتركيز الدهن في الخلطة العلفية تأثير معنوي على نسبة دهن البطن عندما تبقى نسبة الطاقة إلى البروتين ثابتة.

ثالثاً – محتوى الزيوت من الحموض الدهنية:

بينت النتائج أن زيت الصويا احتوى على النسبة الأعلى من حمض اللينوليك (55.37%) وهذا يتفق مع (Azman *et al*., 2004) الذين وجدوا أن حمض اللينوليك هو الحمض الأساسي في زيت الصويا، كما أن هذه النسبة كانت قريبة من النسبة (54.7%) التي حصل عليها (Rondelli *et al*., 2004)، إلا أن نسبة حمض ألفا لينولينيك في زيت الصويا (7.2%) كانت أعلى من القيمة المستحصل عليها في هذه الدراسة (5.59%) وهي قريبة من النسبة (5.31%) التي حصل عليها (مزنوق 2009)، وكانت نسبة الحموض الدهنية أوميغا–3\أوميغا–6 (0.10) وهي نفس النسبة التي حصل عليها (مزنوق 2009)، بينما وجد (Balevi and Coskun 2000; Rondelli *et al*., 2004) أن نسبة الحموض الدهنية أوميغا–3\أوميغا–6 هي (0.13).

من ناحية أخرى أبدى زيت بذر الكتان المحتوى الأعلى من حمض ألفا لينولينيك بنسبة (53.17%). هذه النسبة أعلى من النسبة (51.68%) التي حصل عليها (مزنوق 2009) وكذلك النسبة (51%) التي حصل عليها (Olomu and Baracos, 1991)، بينما كانت أقل من النسبة (55.44%) التي حصل عليها (Crespo and Esteve-Garcia, 2002). كما وجد (Mehta *et al*., 2000) أن محتوى زيت بذر الكتان من حمض ألفا لينولينيك كان (47- 57%) وكانت نسبة الحموض الدهنية أوميغا–3\أوميغا–6 في هذه الدراسة (3.35) وهذه النسبة قريبة من النسبة (3.27) التي حصل عليها (Olomu and Baracos, 1991) وأيضاً من النسبة (3.79) التي حصل عليها (Crespo and Esteve-Garcia, 2002)، بينما كانت أعلى من النسبة (2.68) التي حصل عليها (Balevi and Coskun, 2000) وكذلك أعلى من النسبة (2.95) التي حصل عليها (مزنوق 2009).

أبدى زيت الزيتون المحتوى الأعلى من حمض الأوليك وبنسبة (70.91%) وهذه النسبة قريبة من النسبة (70.31%) التي حصل عليها (مزنوق 2009) بينما كانت أعلى من النسبة (69.6%) التي حصل عليها (Crespo and Esteve-Carcia, 2002) وأقل من القيمة المسجلة من قبل كل من (Balevi and Coskun, 2000; Padley *et al*., 1986) (78.1% −73.13%) على التوالي، أما نسبة أوميغا−3\أوميغا−6 فكانت (0.06) وهي أقل من النسبة (0.08) التي ذكرها (Balevi and Coskun, 2000) وكذلك (مزنوق 2009). يمكن أن يعزى سبب هذه الاختلافات البسيطة إلى درجة نقاء الزيوت المستخدمة وإلى دقة التحاليل المخبرية.

رابعاً − محتوى لحم الصدر والفخذ من الدهن الكلي:

بينت النتائج وجود اختلاف في كمية ونسبة الدهن الكلي في لحم الصدر والفخذ عند إناث وذكور المجموعات المختلفة، وكانت هذه الاختلافات معنوية في بعض الأحيان. وهذا يتفق مع (Rosa, 1999) الذي لاحظ أن حجم تخزين الدهن يتغير تبعاً لنوع الحمض الدهني المستخدم في الخلطة.

أبدت المجموعة التي زودت خلطتها العلفية بزيت بذر الكتان انخفاضاً معنوياً في كمية ونسبة الدهن مقارنة ببقية المجموعات، وهذا يتفق مع النتائج التي توصل إليها (Crespo and Esteve-Garcia, 2002a.b) الذين وجدوا أن إضافة المصادر الدهنية الغنية بالحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة (كزيت بذر الكتان) إلى الخلطات العلفية للفروج يؤدي إلى انخفاض تخزين الدهون مقارنة بالمصادر الغنية بالحموض الدهنية المشبعة أو الحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة. كما تتفق مع (Villaverde *et al*., 2005; Kavouridou *et al*., 2008) الذين وجدوا أن احتواء الخلطات العلفية على الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة بدلاً من الحموض الدهنية المشبعة يؤدي لانخفاض تخزين الدهن في جسم الطائر.

خامساً − محتوى لحم الصدر و الفخذ من الأحماض الدهنية:

يتبين من النتائج وجود اختلاف في تركيب الحموض الدهنية في لحم الصدر والفخذ عند ذكور وإناث المجموعات التجريبية المختلفة. ويعود ذلك إلى اختلاف تركيب الزيوت المضافة إلى

الخلطات العلفية التجريبية من هذه الحموض، وهذا يتفق مع (Schiavone *et al*., 2004; Aldai *et al*., 2008; Kavouridou *et al*., 2008; Zelenka *et al*., 2008) الذين وجدوا أن لمحتوى الخلطات العلفية المقدمة للدواجن من الحموض الدهنية المختلفة تأثير كبير على محتوى و تركيب الحموض الدهنية في لحومها. تتفق هذه النتائج أيضاً مع ما توصل إليه (Rosa, 1999) الذي استخدم زيت الصويا وزيت بذر الكتان ومزيج من زيت السمك وزيت بذر الكتان وبنسب (1−2−3%) ووجد أن محتوى الأحماض الدهنية في الخلطة العلفية يؤثر على محتوى عضلات الفخذ والصدر من هذه الحموض.

إن تفوق لحم صدر و فخذ الطيور التي تناولت الخلطات العلفية الحاوية على زيت بذر الكتان بمحتواه من الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة أوميغا−3، وخاصة حمض ألفا لينولينيك يعود إلى المحتوى العالي لزيت بذر الكتان من حمض ألفا لينولينيك (53.17%). تتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل اليها (Tereza *et al*., 2010) الذين وجدوا أن إضافة الزيوت النباتية إلى الخلطات العلفية المقدمة للفروج له تأثير معنوي على تركيب الحموض الدهنية في عضلات الصدر و الفخذ. كما وجدوا أن أعلى نسبة لحمض ألفا لينولينيك كانت عند طيور المجموعات التي زودت خلطاتها العلفية بزيت بذر الكتان. وتتفق هذه النتائج كذلك مع ما توصل إليه (Chanmugam *et al*., 1992) الذين لاحظوا أن الطيور التي تناولت خلطات علفية غنية بالحمض ألفا لينولينيك كان محتوى لحم الصدر والفخذ عندها من الحموض الدهنية (أوميغا−3) مرتفع بشكل معنوي ($P<0.05$).

تتفق نتائج هذا البحث أيضاً مع (Pinchasove *et al*., 1992; Crespo and Esteve-Garcia, 2001; Ezhil Valavan *et al*., 2010) الذين وجدوا أن الطيور التي تناولت خلطات علفية حاوية على زيت بذر الكتان ينتج عنها قيم عالية لحمض ألفا لينولينيك في جميع الأنسجة. وتتفق نتائج هذا البحث كذلك مع نتائج (Ozpiner *et al*., 2002; Kahraman *et al*., 2004; Shen *et al*., 2005; Rahimi *et al*., 2011) الذين وجدوا أن تزويد الخلطات العلفية للدواجن بالحموض الدهنية غير المشبعة (أوميغا −3) يؤدي لزيادة محتوى لحمها بهذه الحموض.

تتفق نتائج الدراسة هذه أيضاً مع النتائج التي توصل إليها (Lilikretna, 2009) والتي أظهرت وجود تناسب طردي بين محتوى حمض ألفا لينولينيك في الخلطة العلفية و محتوى الحموض الدهنية (أوميغا–3) في لحم الدواجن. كذلك يمكن زيادة محتوى حمض ألفا لينولينيك في هذه اللحوم من خلال إضافة مستويات مختلفة من زيت بذر الكتان (1-3-5-7%) (Baucells *et al*., 2000) وبنسبة (8.2%) كما أشار (Lopez-Ferrer *et al*., 1999).

إن تفوق لحم صدر وفخذ الطيور التي تناولت الخلطات العلفية الحاوية على زيت الزيتون بمحتواها من الحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة وخاصة حمض الأولييك يعود إلى المحتوى العالي لزيت الزيتون من هذا الحمض (70.91%).

تتفق هذه النتائج أيضاً مع نتائج (Tereza *et al*., 2010) الذين وجدوا أن أعلى نسبة لحمض الأولييك كانت للمجموعات التي زودت خلطاتها العلفية بزيت الزيتون. كذلك تتفق مع ما توصل إليه (Scaife *et al*., 1994; Crespo and Esteve-Garcia, 2001) الذين وجدوا أن الطيور التي تناولت خلطات علفية حاوية على زيت الزيتون أظهرت أعلى نسبة لحمض الأولييك في عضلات الصدر والفخذ.

إن تفوق محتوى لحم الصدر والفخذ للطيور التي تناولت الخلطات العلفية الحاوية على زيت الصويا من الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة (أوميغا–6) خاصة حمض اللينولييك يعود إلى المحتوى العالي لهذا الزيت من هذا الحمض (55.37%).

تتفق هذه النتائج كذلك مع نتائج بحث (Mehmet *et al*., 2005) الذين بينوا أن محتوى عضلات الصدر من الحموض الدهنية يتأثر بشكل معنوي ($P<0.05$) بنوع الحمض الدهني في الخلطة العلفية. وأن نسبة حمض اللينولييك كانت قد زادت بشكل معنوي في الطيور التي زودت خلطاتها العلفية بزيت الصويا. كما تتفق نتائج هذا البحث مع نتائج (Tereza *et al*., 2010) الذين وجدوا أن أعلى نسبة لحمض اللينولييك في عضلات الصدر والفخذ للطيور التي زودت خلطاتها بزيت الصويا. وكذلك تتفق مع ما توصل إليه (Azman *et al*., 2004) الذين لاحظوا أن أعلى نسبة للحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة وخاصة حمض اللينولييك في عضلات صدر وفخذ الطيور التي زودت خلطاتها العلفية بزيت الصويا. كما تتفق مع النتائج التي توصل

إليها (Crespo and Esteve-Garcia, 2001) الذين وجدوا أن نسبة الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة هي (37.95%) في عضلات فخذ الطيور التي تناولت خلطات حاوية على زيت الصويا.

سادساً – النسبة بين أوميغا–3 وأوميغا–6:

إن تفوق دهن عضلات صدر وفخذ الطيور التي تناولت الخلطات العلفية الحاوية على زيت بذر الكتان بنسبة الحموض الدهنية أوميغا–3\أوميغا–6 والتي كانت النسبة الأعلى مقارنة بما هي عليه في طيور المجموعات الأخرى وبفارق معنوي جداً (P<0.01). السبب في ذلك يعود إلى محتوى زيت بذر الكتان العالي من الحموض الدهنية أوميغا–3 والمنخفض من الحموض الدهنية أوميغا–6. فقد تراوحت هذه النسبة من (1,4:1–1,9:1). تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (Tereza *et al*., 2010)، حيث أظهرت النتائج ان الخلطة العلفية التي زودت بزيت بذر الكتان كانت فيها نسبة أوميغا–3\أوميغا–6 قريبة من النسبة 2:1 وهي النسبة التي اقترحها (Okuyama *et al*., 1997). كذلك تتفق مع نتائج (Kris-Etherton *et al*., 2000) الذين اقترحوا أن نسبة حمض ألفا لينولينيك : حمض اللينولييك هي 2,3:1. وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي أجراها (Azman *et al*., 2004; Kahramen *et al*., 2004) الذين وجدوا أن تزويد الخلطات العلفية للفروج بزيت بذر الكتان أدى إلى زيادة معنوية (P<0.05) في نسبة الحموض الدهنية أوميغا–3\أوميغا–6 في عضلات الفخذ. وكذلك تتفق مع (Ezhil Valavan *et al*., 2010) الذين اقترحوا أنه لزيادة نسبة الحموض الدهنية أوميغا–3\أوميغا–6 في لحوم الدواجن يجب أن يضاف لخلطاتها العلفية زيوت غنية بحمض اللينولينيك (كزيت بذر الكتان). كذلك تتفق هذه النتائج مع النتائج التي توصل إليها (Chanmugam *et al*., 1992) الذين لاحظوا أن نسبة الحموض الدهنية أوميغا–3\أوميغا–6 الأعلى كانت عند الطيور التي تناولت خلطات علفية غنية بحمض اللينولينيك.

عند الأخذ بعين الاعتبار النسبة المثالية بين الحموض الدهنية أوميغا–3 والحموض الدهنية أوميغا–6 والتي يجب أن تتوفر في الأغذية الصحية المذكورة بالدراسة المرجعية سابقاً والتي هي (3:1)، يلاحظ بين المجموعات التجريبية المختلفة احتواء لحم صدر وفخذ طيور المجموعة التي زودت خلطتها العلفية بزيت بذر الكتان على النسبة الأفضل من الحموض الدهنية أوميغا–3\

أوميغا–6 حيث كانت (1:1,4–1:1,9)، الأمر الذي يدعونا للقول بأن إدخال زيت بذر الكتان في الخلطات العلفية للفروج يؤدي إلى إنتاج لحم صحي وغني بالحموض الدهنية أوميغا–3 وبتناسب جيد مع الحموض الدهنية أوميغا–6.

الاستنتاجات والتوصيات

1- لوحظت بعض الفروقات ولكنها لم تصل لحد المعنوية بين المجموعات المدروسة بالنسبة للكفاءة الإنتاجية (متوسط وزن الجسم في الأسبوع السادس، وكمية العلف المستهلك، ومعامل التحويل العلفي)، حيث أبدت المجموعات المغذاة على خلطات علفية حاوية على زيوت غنية بالحموض الدهنية من نوع أوميغا-3 وأوميغا-6 أفضل النتائج من ناحية الكفاءة الإنتاجية.

2- بالنسبة لمؤشرات نسبة التصافي وتركيب الذبيحة ونسبة دهن البطن عند الذكور، لوحظ بعض الفروقات ولكنها لم تصل لحد المعنوية بين المجموعات المدروسة. حيث أظهرت المجموعات المغذاة على خلطات علفية حاوية على زيوت غنية بالحموض الدهنية من نوع أوميغا-3 وأوميغا-6 أفضل النتائج.

3- بالنسبة لمؤشرات نسبة التصافي وتركيب الذبيحة ونسبة دهن البطن عند الإناث، أظهرت المجموعات المغذاة على خلطات علفية حاوية على زيوت غنية بالحموض الدهنية من نوع أوميغا-3 وأوميغا-6 فروقاً هامة بالمقارنة مع مجموعة الشاهد من حيث نسبة لحم الصدر ونسبة دهن البطن، فقد لوحظ زيادة معنوية ($P<0.05$) في نسبة لحم الصدر وانخفاضاً معنوياً ($P<0.05$) في نسبة دهن البطن.

4- يحتوي زيت بذر الكتان على نسبة مرتفعة من الحموض الدهنية أوميغا-3 وخاصة حمض ألفا لينولينيك (53,17%)، ويحتوي زيت الصويا على نسبة مرتفعة من الحموض الدهنية أوميغا-6 وخاصة حمض اللينولييك (55,37%)، بينما يحتوي زيت الزيتون على نسبة مرتفعة من الحموض الدهنية أوميغا- 9 وخاصة حمض الأولييك (70,91%).

5- إمكانية تغيير نسبة الحموض الدهنية في دهن عضلات الصدر والفخذ للفروج وذلك من خلال تقديم الخلطات العلفية الغنية بتلك الحموض، الأمر الذي يشكل إستراتيجية جيدة لإغناء لحم الفروج بالحموض الدهنية والعناصر الغذائية المفيدة للإنسان والوصول إلى منتج صحي.

6- إدخال زيت بذر الكتان في الخلطات العلفية للفروج يغني دهن عضلات صدر وفخذ الفروج بالحموض الدهنية أوميغا- 3 وخاصة حمض ألفا لينولينيك الهام لصحة الإنسان.

7- إضافة زيت بذر الكتان أبدى النسبة الأفضل من الحموض الدهنية أوميغا-3:أوميغا-6 في عضلات الصدر والفخذ حيث بلغت (1,4:1- 1,9:1) والتي تعتبر مثالية من الناحية الصحية حسب التوصيات الغذائية (1:3).

8- إدخال زيت الصويا في الخلطات العلفية للفروج يزيد من نسبة الحموض الدهنية أوميغا-6 وخاصة حمض اللينولييك في عضلات الصدر والفخذ.

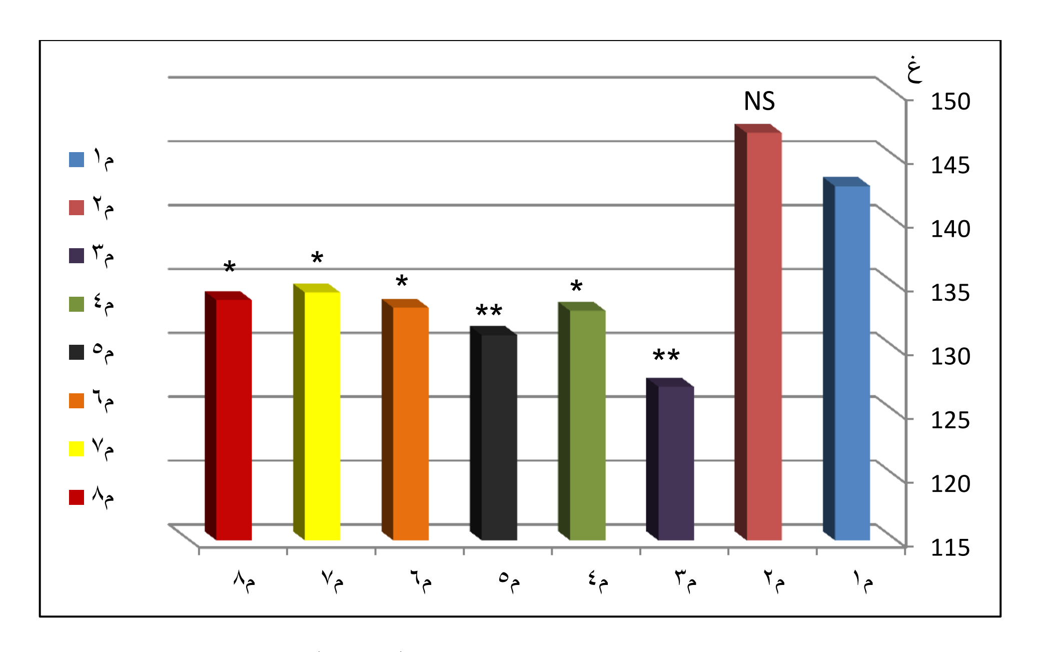
9- إدخال زيت الزيتون في الخلطات العلفية للفروج يزيد من نسبة الحموض الدهنية أوميغا-9 وخاصة حمض الأولييك في عضلات الصدر والفخذ.

10- يوصى باستخدام زيت بذر الكتان في الخلطات العلفية للفروج لما له من نتائج إيجابية على الكفاءة الإنتاجية، وعلى محتوى لحم الصدر والفخذ في الفروج من الحموض الدهنية أوميغا-3 وبالتالي الحصول على منتج صحي.

جدول رقم (3) متوسط الوزن الحي للطيور (غ) في مجموعات التجربة

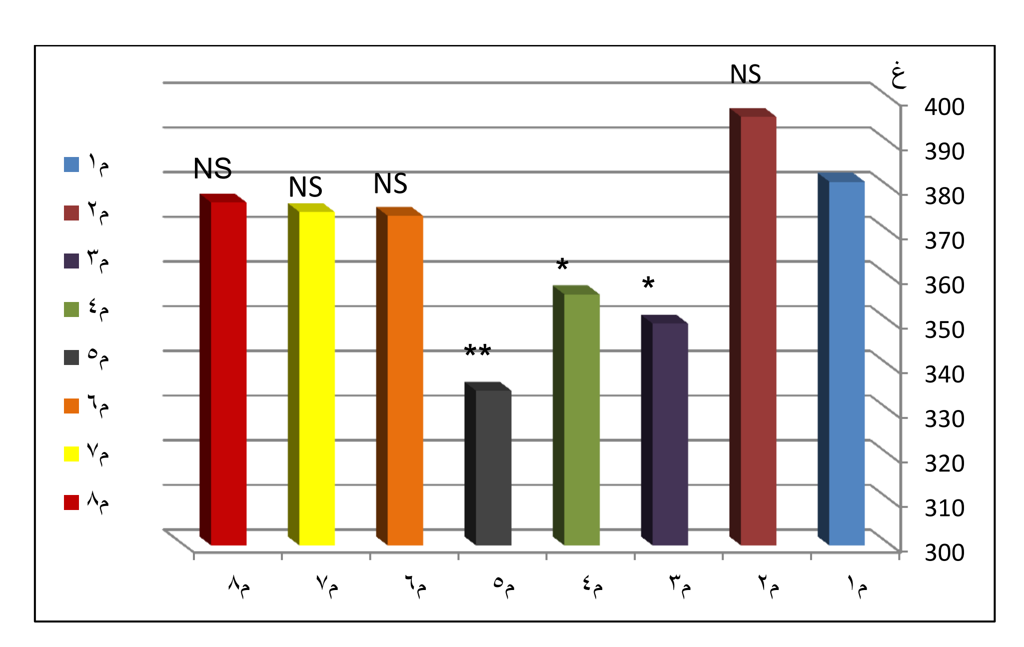
المجموعة	العمر / أسبوع					
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
م1- زيت الصويا (6%)	142.74 ±19.29	381.43 ±52.37	806.83 ±132.95	1274.8 ±112.85	1699.6 ±223.15	2119.5 ±261.99
م2- زيت الزيتون (6%)	146.90 ±20.74	395.95 ±60.21	840.73 ±97.08	1303.6 ±134.83	1719.3 ±184.63	2228.9 ±279.42
م3- زيت السمك (6%)	127.02** ±20.39	349.64 * ±64.81	800.12 ±119.67	1296.7 ±162.79	1772.9 ±246.70	2262.9 ±302.82
م4- زيت بذر الكتان (6%)	132.98 * ±15.14	356.19 * ±51.19	789.51 ±111.50	1255.5 ±199.71	1775.0 ±234.33	2267.7 ±314.00
م5- زيت الزيتون (3%) وزيت بذر الكتان (3%)	131.07 ** ±16.84	334.64 ** ±45.39	738.66 ** ±76.66	1229.4 ±117.65	1713.5 ±179.50	2227.6 ±234.88
م6- زيت الزيتون (3%) وزيت السمك (3%)	133.21 * ±17.62	373.81 ±60.25	803.05 ±109.63	1262.9 ±166.94	1713.3 ±192.76	2146.1 ±229.99
م7- زيت السمك (3%) وزيت بذر الكتان (3%)	134.40 * ±17.64	374.64 ±50.94	758.54 ±97.69	1207.6 ±156.46	1733.5 ±191.40	2145.9 ±243.33
م8- زيت الزيتون(2%) وزيت السمك (2%) وزيت بذر الكتان(2%)	133.81 * ±18.40	376.79 ±55.15	793.05 ±100.39	1271.2 ±153.54	1737.0 ±220.75	2237.2 ±273.25

* فرق معنوي ($P<0.05$) ضمن العمود الواحد   ** فرق معنوي ($P<0.01$) ضمن العمود الواحد



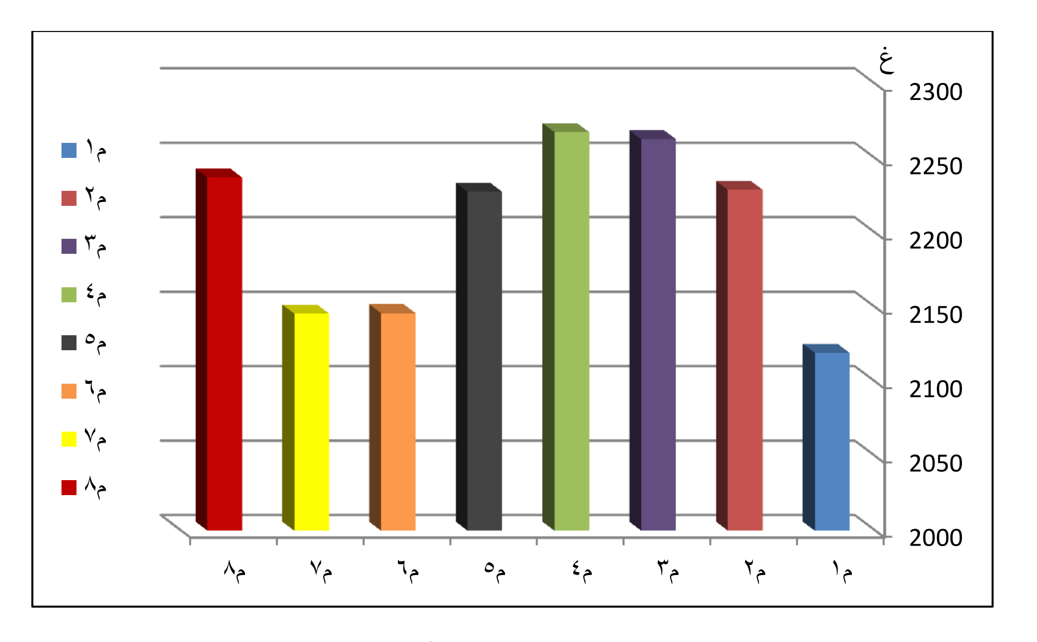
مخطط رقم (1) متوسط الوزن في الأسبوع الأول (غ)

* يوجد فرق معنوي عند (P<0.05) ** يوجد فرق معنوي عند (P<0.01) **NS** لا يوجد فرق معنوي



مخطط رقم (2) متوسط الوزن في الأسبوع الثاني (غ)

* يوجد فرق معنوي عند (P<0.05) ** يوجد فرق معنوي عند (P<0.01) **NS** لا يوجد فرق معنوي



مخطط رقم (3) متوسط الوزن في الأسبوع السادس (غ)

جدول رقم (4) كمية العلف المستهلك غرام / طير

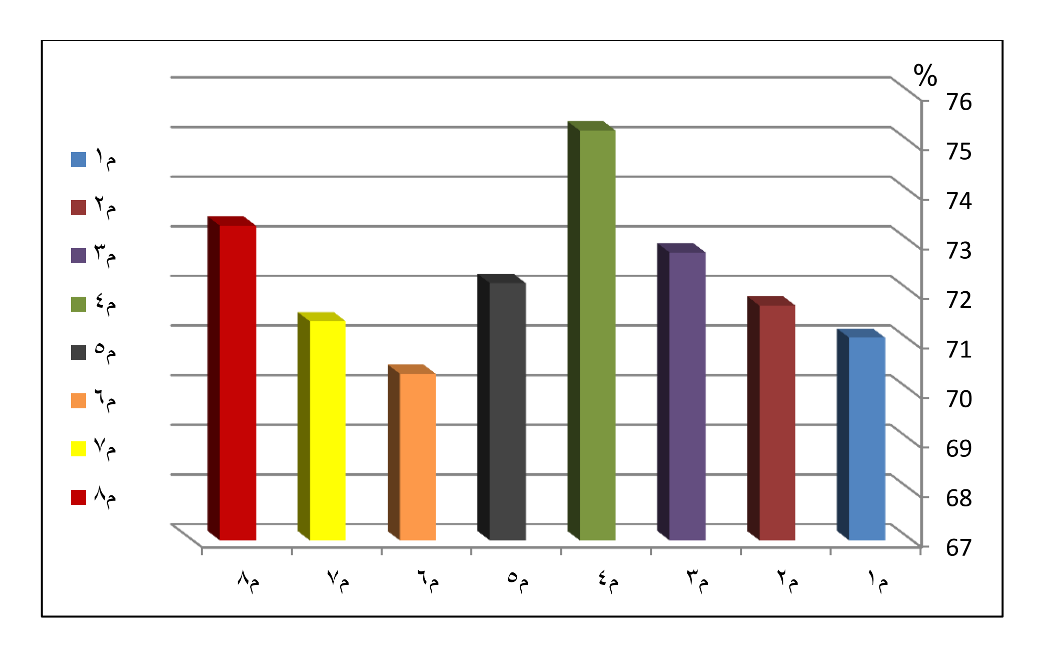
المجموعة	العمر / أسبوع						مرحلة أولى	مرحلة ثانية	التراكمي
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس			
م1- زيت الصويا (6%)	109	351	617	883	1046	1063	1077	2992	4069
م2- زيت الزيتون(6%)	134	347	647	907	1106	1140	1128	3153	4281
م3- زيت السمك(6%)	117	383	628	924	1134	1158	1128	3216	4344
م4- زيت بذر الكتان(6%)	118	323	575	914	1139	1197	1016	3250	4266
م5- زيت الزيتون (3%) وزيت بذر الكتان(3%)	104	330	652	900	1084	1102	1086	3086	4172
م6- زيت الزيتون (3%) وزيت السمك (3%)	114	356	647	929	1139	1145	1117	3213	4330
م7- زيت السمك (3%) وزيت بذر الكتان(3%)	129	353	580	873	1108	1141	1062	3122	4184
م8- زيت الزيتون (2%) وزيت السمك(2%) وزيت بذر الكتان(2%)	115	363	626	958	1116	1148	1104	3222	4326

جدول رقم (5) معامل التحويل العلفي التراكمي

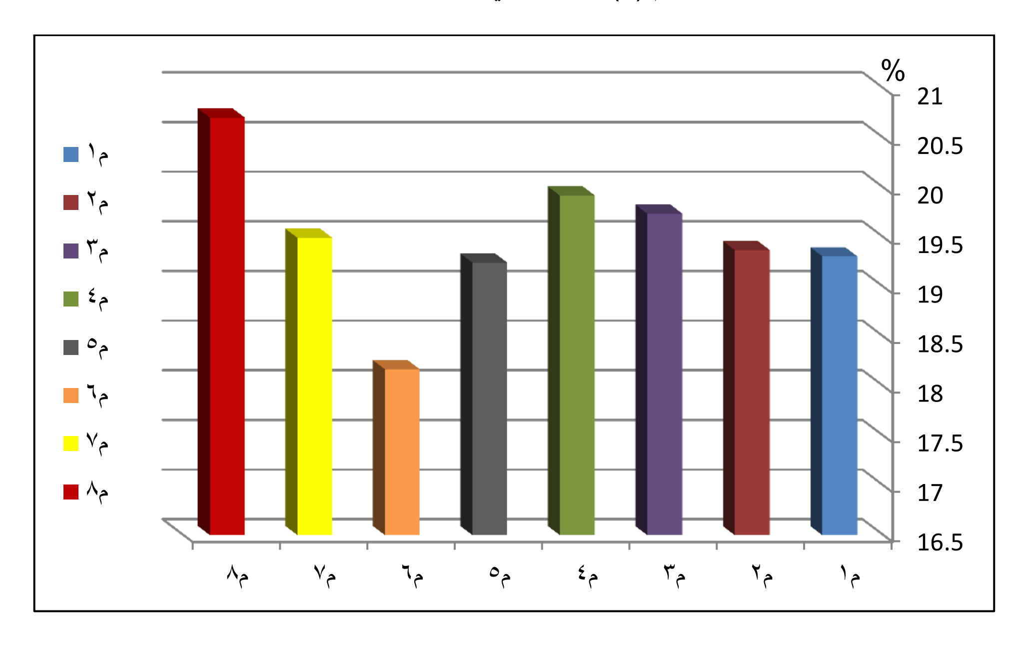
المجموعة	العمر / أسبوع					
	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
م1- زيت الصويا (6%)	0.78	1.20	1.33	1.57	1.79	1.90
م2- زيت الزيتون(6%)	0.92	1.24	1.36	1.58	1.83	1.89
م3- زيت السمك(6%)	0.92	1.43	1.43	1.62	1.80	1.92
م4- زيت بذر الكتان(6%)	0.89	1.25	1.29	1.53	1.72	1.88
م5- زيت الزيتون (3%) وزيت بذر الكتان (3%)	0.80	1.30	1.47	1.63	1.79	1.89
م6- زيت الزيتون (3%) وزيت السمك (3%)	0.85	1.27	1.40	1.62	1.85	1.96
م7- زيت السمك (3%) وزيت بذر الكتان(3%)	0.96	1.28	1.41	1.60	1.77	1.91
م8- زيت الزيتون (2%) وزيت السمك(2%) وزيت بذر الكتان(2%)	0.87	1.32	1.40	1.61	1.83	1.94

جدول رقم (6) نسبة التصافي ودهن البطن عند الذكور

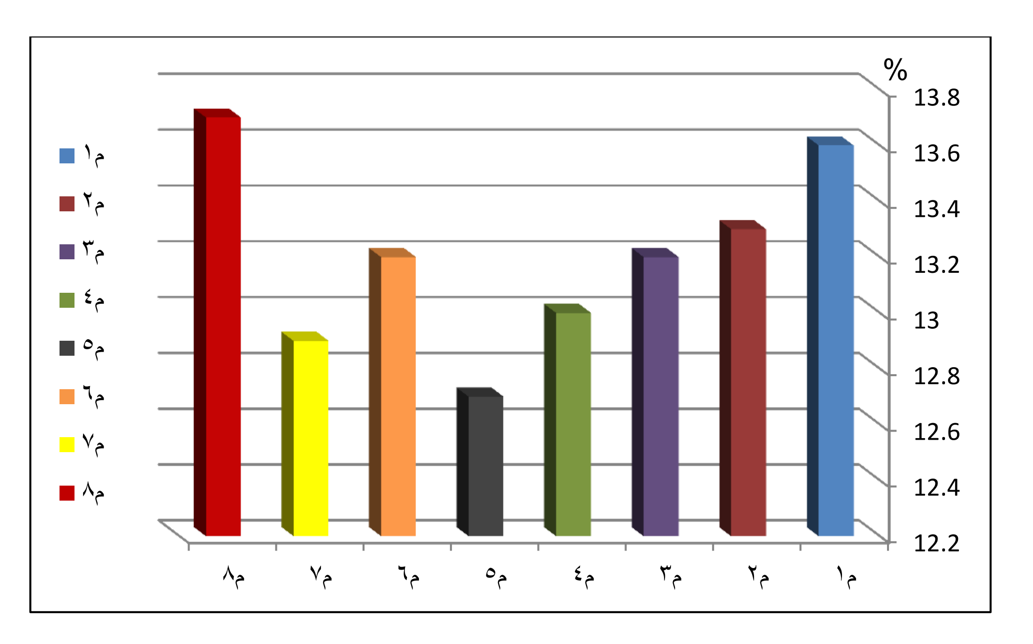
المجموعة	المؤشرات المدروسة			
	نسبة الذبيحة /الوزن الحي %	نسبة لحم الصدر /الوزن الحي %	نسبة لحم الفخذ /الوزن الحي %	نسبة دهن البطن /الوزن الحي %
م1- زيت الصويا(6%)	71.0±1.35	19.3±1.19	13.6±1.08	0.9±0.50
م2- زيت الزيتون(6%)	71.7±1.51	19.3±1.66	13.3±0.89	0.5±0.14
م3- زيت السمك(6%)	72.8±1.15	19.7±1.55	13.2±1.24	0.6±0.32
م4- زيت بذر الكتان(6%)	75.2±4.00	19.9±1.99	13.0±1.39	0.5±0.17
م5- زيت الزيتون (3%) وزيت بذر الكتان (3%)	72.1±1.25	19.2±1.69	12.7±0.61	0.3±0.26
م6- زيت الزيتون (3%) وزيت السمك (3%)	70.3±1.60	18.1±1.54	13.2±1.39	0.5±0.13
م7- زيت السمك (3%) وزيت بذر الكتان(3%)	71.4±2.14	19.4±1.26	12.9±0.39	0.6±0.27
م8- زيت الزيتون (2%) وزيت السمك(2%) وزيت بذر الكتان(2%)	73.3±1.08	20.7±0.87	13.7±0.30	0.5±0.40



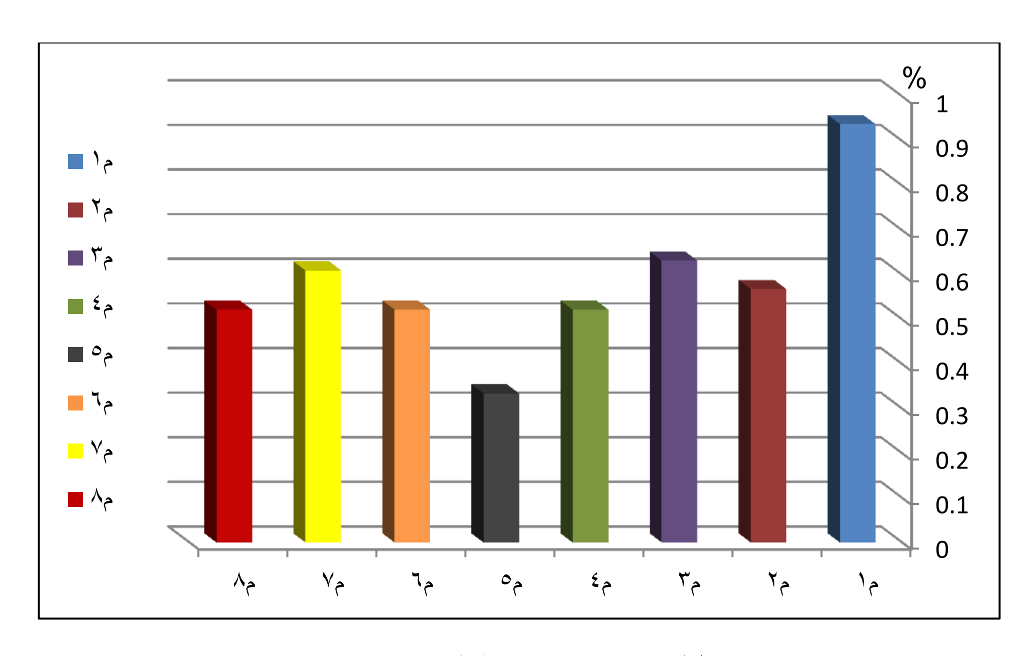
مخطط رقم (4) نسبة تصافي الذبيحة % عند الذكور



مخطط رقم (5) نسبة لحم الصدر % عند الذكور



مخطط رقم (6) نسبة لحم الفخذ % عند الذكور

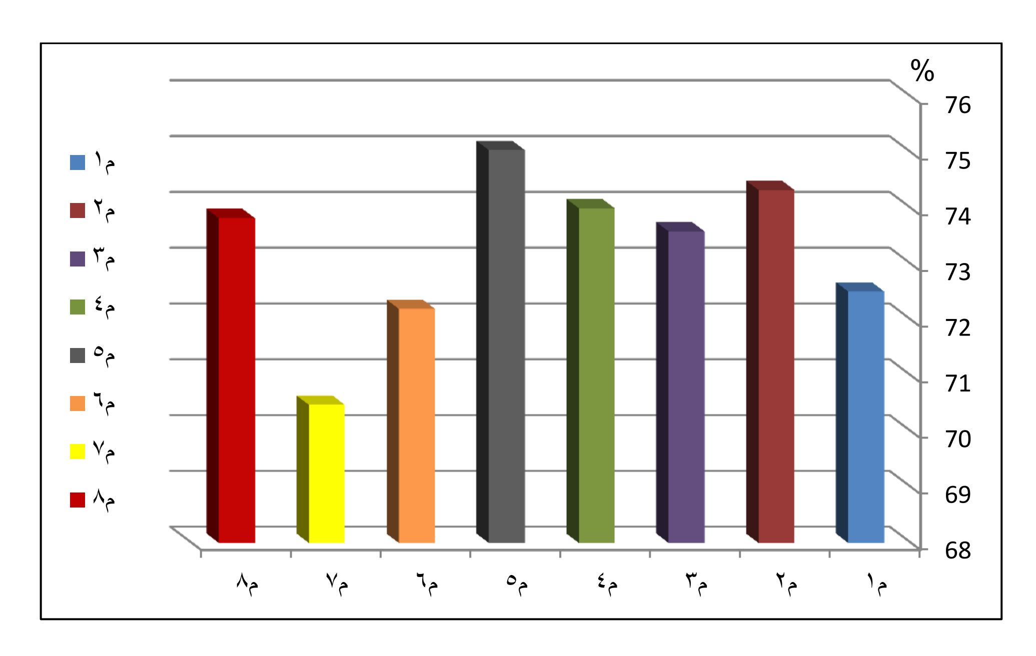


مخطط رقم (7) نسبة دهن البطن % عند الذكور

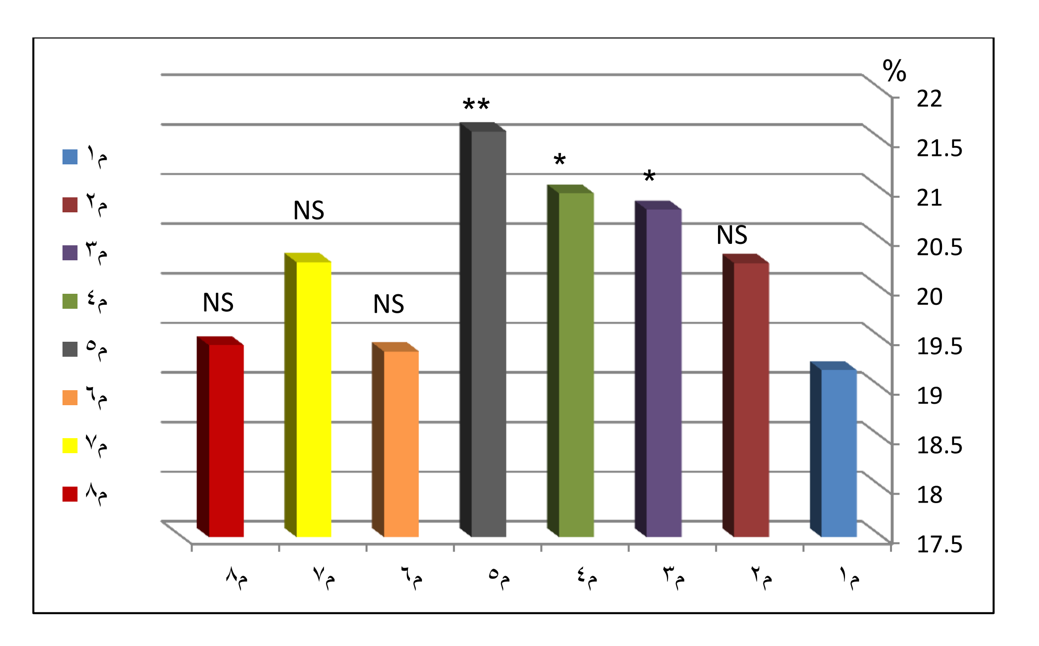
جدول رقم (7) نسبة التصافي ودهن البطن عند الإناث

المجموعة	المؤشرات المدروسة			
	نسبة الذبيحة /الوزن الحي %	نسبة لحم الصدر /الوزن الحي %	نسبة لحم الفخذ /الوزن الحي %	نسبة دهن البطن /الوزن الحي %
م1- زيت الصويا(6%)	72.5±3.81	19.1±1.08	13.9±1.46	1.2±0.44
م2- زيت الزيتون(6%)	74.3±3.84	20.6±2.10	13.5±1.13	0.9±0.25
م3- زيت السمك(6%)	73.5±1.00	20.8±0.61*	13.5±1.08	0.8±0.37
م4- زيت بذر الكتان(6%)	74.0±1.19	20.9±0.80*	13.5±0.97	0.5±0.28*
م5- زيت الزيتون (3%) وزيت بذر الكتان (3%)	75.6±2.29	21.5±0.68**	13.6±0.87	0.6±0.41
م6- زيت الزيتون (3%) وزيت السمك (3%)	72.1±2.33	19.3±1.23	12.9±1.11	0.7±0.29
م7- زيت السمك (3%) وزيت بذر الكتان(3%)	70.4±2.63	20.2±1.41	13.6±1.30	0.6±0.39
م8- زيت الزيتون (2%) وزيت السمك(2%) وزيت بذر الكتان(2%)	73.8±1.66	19.4±1.77	13.2±1.55	0.6±0.34

* فرق معنوي (P<0.05) ضمن العمود الواحد   ** فرق معنوي (P<0.01) ضمن العمود الواحد

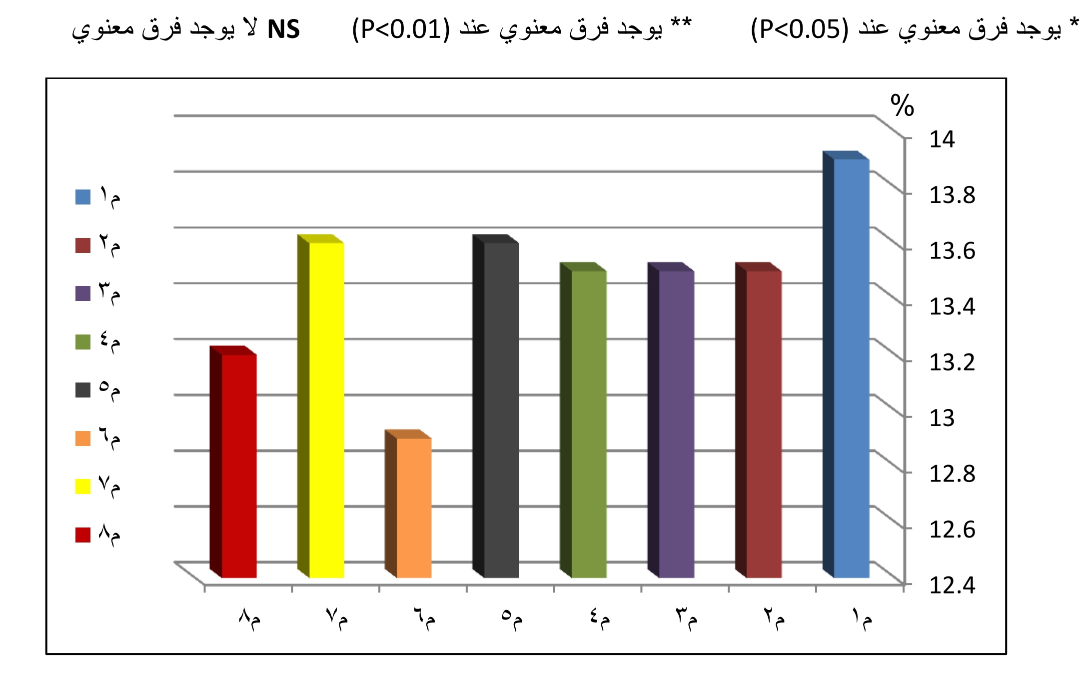


مخطط رقم (8) نسبة تصافي الذبيحة % عند الإناث

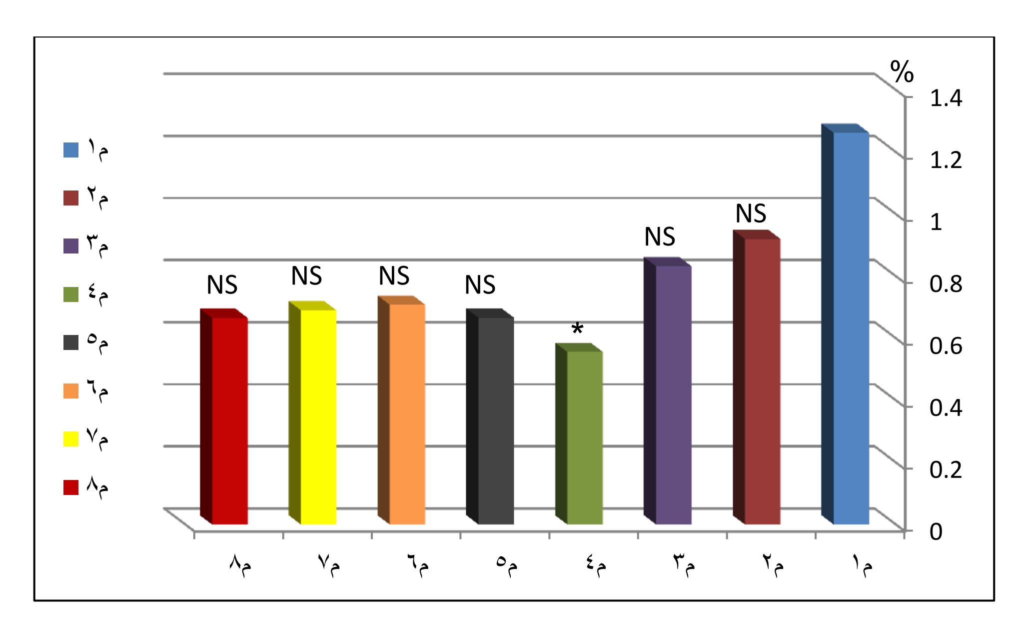


مخطط رقم (9) نسبة لحم الصدر % عند الإناث

* يوجد فرق معنوي عند (P<0.05)   ** يوجد فرق معنوي عند (P<0.01)   **NS** لا يوجد فرق معنوي



مخطط رقم (10) نسبة لحم الفخذ % عند الإناث



مخطط رقم (11) نسبة دهن البطن % عند الإناث

* يوجد فرق معنوي عند (P<0.05) **NS** لا يوجد فرق معنوي

جدول رقم (8) النسبة المئوية للحموض الدهنية في الزيوت المستخدمة

نوع الزيت / الحموض الدهنية%	زيت الصويا	زيت الزيتون	زيت السمك	زيت بذر الكتان
حمض المرستيك (14:0)	0.05	0.01	6.84	0.03
حمض البالمتيك (16:0)	10.66	14.48	22.82	5.15
حمض البالميتوليبك (16:1)	0.05	0.82	8.68	0.06
حمض الستياريك (18:0)	3.91	3.31	4.50	3.21
حمض الأوليك n-9 (18:1)	23.40	70.91	28.14	21.90
حمض اللينوليبك n-6 (18:2)	55.37	8.73	15.12	15.88
حمض ألفا لينولينيك n-3 (18:3)	5.59	0.52	1.60	53.17
الحموض الدهنية الأخرى	0.97	1.22	12.30	0.60
المجموع	100	100	100	100
مجموع الحموض الدهنية المشبعة	14.62	17.8	34.16	8.39
مجموع الحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة	23.45	71.73	36.82	21.96
مجموع الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة	60.96	9.25	16.72	69.05
أوميغا-3/أوميغا-6	0.10	0.06	0.10	3.35

جدول رقم (9) تحليل الحموض الدهنية (%) في لحم صدر الذكور

المجموعة / الحموض الدهنية %	م1- زيت الصويا 6%	م2- زيت الزيتون 6%	م3- زيت السمك 6%	م4- زيت بذر الكتان 6%	م5- زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%	م6- زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%	م7- زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%	م8- زيت الزيتون 2% +زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%
حمض المرستيك (14:0)	0.37±0.02	*0.28±0.05	**2.18±0.89	0.32±0.07	0.33±0.05	**1.17±0.05	**1.65±0.10	**1.00±0.35
حمض البالمتيك (16:0)	19.46±1.41	20.06±2.23	**25.54±1.67	*21.43±0.75	19.77±1.59	**26.46±1.99	**27.40±1.27	**24.37±1.18
حمض البالميتوليك (16:1)	2.21±0.53	2.18±0.54	**5.66±1.03	*3.21±0.75	1.77±0.80	3.06±0.80	**4.16±0.93	*3.31±0.72
حمض الستياريك (18:0)	7.20±0.93	7.24±0.61	8.12±0.95	7.88±0.85	7.40±0.86	**10.26±0.57	**10.15±0.96	*9.06±1.52
حمض الأوليك n-9 (18:1)	32.17±0.76	**49.32±1.36	**36.68±1.08	**41.75±1.96	**41.02±1.48	**37.71±1.34	**35.08±1.11	**37.69±1.82
حمض اللينوليك n-6 (18:2)	35.38±1.14	**16.60±0.93	**18.88±1.43	**14.47±0.76	**19.00±1.07	**17.84±1.51	**14.57±1.05	**18.13±0.96
حمض ألفا لينولينيك n-3 (18:3)	1.73±0.67	**0.66±0.05	1.35±0.67	**10.23±2.83	**8.55±0.58	1.24±0.74	**4.71±0.84	**5.05±0.69
الحموض الدهنية الأخرى	1.47±0.65	*3.64±1.51	1.58±0.33	*0.68±0.17	2.13±0.93	2.02±0.61	2.28±0.50	1.37±0.33
المجموع	100	100	100	100	100	100	100	100

* فرق معنوي (P<0.05) ضمن السطر الواحد   ** فرق معنوي (P<0.01) ضمن السطر الواحد

جدول رقم (10) تحليل الحموض الدهنية (%) وقيم الدهن الكلي في لحم صدر الذكور

المجموعة / المؤشر المدروس	**م1-** زيت الصويا 6%	**م2-** زيت الزيتون 6%	**م3-** زيت السمك 6%	**م4-** زيت بذر الكتان 6%	**م5-** زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%	**م6-** زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%	**م7-** زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%	**م8-** زيت الزيتون 2% +زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%
مجموع الحموض الدهنية المشبعة	27.03±0.55	27.59±2.73	**35.84±1.76	*29.74±0.57	27.51±1.76	**38.12±3.38	**39.20±0.37	**34.442.78
مجموع الحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة	34.38±0.77	**51.50±1.50	**42.34±1.51	**44.96±3.59	**42.80±1.25	**40.77±1.17	**39.30±1.94	**41.00±1.59
مجموع الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة	37.11±1.09	**17.26±0.93	**20.23±0.88	**24.71±1.52	**27.55±1.19	**19.08±1.98	**17.28±1.53	**23.13±1.64
نسبة N-3:N-6	24.05±2.74	25.30±2.71	20.49±2.48	**1.49±0.35	**2.22±0.20	28.05±3.13	**3.14±0.36	**3.66±0.71
نسبة N-6:N-3	0.048±0.020	0.039±0.036	0.072±0.041	**0.701±0.165	**0.450±0.041	0.068±0.039	**0.321±0.035	**0.280±0.052
دهن كلي (غرام/لحم صدر)	33.00±3.00	45.20±4.16	57.80±4.83	**14.60±1.20	51.00±4.19	35.00±3.67	54.40±4.71	**61.40±4.58
دهن كلي (%)	7.50±1.06	10.00±2.54	*13.60±2.72	**3.00±0.70	11.00±2.52	7.60±1.02	11.00±1.58	*12.00±1.58

* فرق معنوي ($P<0.05$) ضمن السطر الواحد ** فرق معنوي ($P<0.01$) ضمن السطر الواحد

جدول رقم (11) تحليل الحموض الدهنية (%) في لحم فخذ الذكور

المجموعة / الحموض الدهنية %	م1- زيت الصويا 6%	م2- زيت الزيتون 6%	م3- زيت السمك 6%	م4- زيت بذر الكتان 6%	م5- زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%	م6- زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%	م7- زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%	م8- زيت الزيتون 2% +زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%
حمض المرستيك (14:0)	0.36±0.01	**0.26±0.05	**2.01±0.75	0.35±0.05	0.30±0.09	**1.21±0.02	**1.43±0.30	**0.93±0.10
حمض البالمتيك (16:0)	17.73±0.97	17.46±1.52	**23.63±1.17	**22.23±1.94	17.20±0.75	**21.75±1.61	**23.71±2.69	**22.34±1.51
حمض البالميتولييك (16:1)	2.19±0.53	2.46±0.56	**5.68±0.89	**3.65±0.61	2.17±0.88	**4.15±1.20	**4.39±1.31	**3.83±0.82
حمض الستياريك (18:0)	7.40±1.05	**4.91±0.92	7.36±1.68	6.86±1.01	*5.76±0.75	*5.60±0.68	7.34±0.84	7.08±1.53
حمض الأولييك n-9 (18:1)	30.44±1.00	**55.18±1.22	**36.63±1.15	**41.47±1.42	**44.01±0.71	**46.88±0.86	34.96±1.02	**43.61±1.66
حمض اللينولييك n-6 (18:2)	37.64±2.58	**17.85±0.66	**21.37±1.14	**12.92±0.61	**20.40±0.93	**18.08±0.97	**18.40±0.24	**16.37±0.99
حمض ألفا لينولينيك n-3 (18:3)	2.02±0.56	**0.75±0.07	1.79±0.94	**11.02±2.19	**9.04±0.68	*1.17±0.07	**8.33±1.13	**4.95±0.61
الحموض الدهنية الأخرى	2.19±0.50	*1.11±0.22	1.58±0.13	1.49±0.12	*1.10±0.08	*1.15±0.59	1.42±0.31	**0.87±0.14
المجموع	100	100	100	100	100	100	100	100

* فرق معنوي (P<0.05) ضمن السطر الواحد   ** فرق معنوي (P<0.01) ضمن السطر الواحد

جدول رقم (12) تحليل الحموض الدهنية (%) وقيم الدهن الكلي في لحم فخذ الذكور

المجموعة / المؤشر المدروس	م1- زيت الصويا 6%	م2- زيت الزيتون 6%	م3- زيت السمك 6%	م4- زيت بذر الكتان 6%	م5- زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%	م6- زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%	م7- زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%	م8- زيت الزيتون 2% +زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%
مجموع الحموض الدهنية المشبعة	25.49±1.00	**22.63±1.02	**33.03±3.53	*29.44±2.94	**23.26±0.95	*28.57±2.04	**32.49±3.57	**30.36±1.40
مجموع الحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة	32.64±2.54	**57.65±0.98	**42.36±1.93	**45.12±3.19	**46.18±1.24	**51.03±1.07	**39.35±1.22	**47.44±1.70
مجموع الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة	39.66±3.02	**18.60±0.59	**23.16±1.83	**23.94±1.44	**29.44±1.60	**19.25±0.96	**26.73±1.75	**21.32±1.24
نسبة N-3:N-6	19.73±1.24	24.04±1.12	17.13±1.38	**1.40±0.68	**2.25±0.07	15.50±1.40	**2.43±0.12	**3.55±0.14
نسبة N-6:N-3	0.052±0.012	0.039±0.015	0.082±0.022	**0.861±0.048	**0.442±0.014	0.064±0.019	**0.473±0.024	**0.300±0.086
دهن كلي (غرام/لحم فخذ)	22.00±1.17	29.00±2.14	18.60±1.91	15.80±1.02	21.80±1.96	28.20±2.11	28.40±2.51	24.20±1.16
دهن كلي (%)	14.00±1.53	19.00±1.51	13.00±1.58	9.50±1.04	14.50±1.06	16.00±1.58	17.50±1.11	14.50±1.06

* فرق معنوي (P<0.05) ضمن السطر الواحد ** فرق معنوي (P<0.01) ضمن السطر الواحد

جدول رقم (13) تحليل الحموض الدهنية (%) في لحم صدر الإناث

المجموعة / الحموض الدهنية %	م1- زيت الصويا 6%	م2- زيت الزيتون 6%	م3- زيت السمك 6%	م4- زيت بذر الكتان 6%	م5- زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%	م6- زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%	م7- زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%	م8- زيت الزيتون 2% +زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%
حمض المرستيك (14:0)	0.38±0.02	**0.32±0.01	**3.04±1.01	0.43±0.07	0.33±0.06	*1.19±0.74	**1.43±0.10	*1.14±0.20
حمض البالمتيك (16:0)	21.16±1.04	*19.40±1.25	**31.23±2.13	*23.95±2.10	*19.21±0.90	**26.31±1.02	**26.50±1.81	**29.82±2.38
حمض البالميتولييك (16:1)	2.80±0.58	3.41±1.81	**5.45±1.45	*3.92±0.70	2.48±0.61	*3.89±0.70	3.18±0.90	2.79±0.78
حمض الستياريك (18:0)	7.53±0.50	**5.34±0.61	**9.76±0.62	8.41±1.10	**6.09±0.67	*9.26±1.16	**11.60±0.66	**6.88±1.04
حمض الأولييك n-9 (18:1)	34.21±0.88	**53.59±1.40	34.10±1.00	**45.62±1.90	**45.30±0.73	**44.20±0.89	**30.11±0.85	37.21±1.32
حمض اللينولييك n-6 (18:2)	30.67±1.58	**16.06±0.81	**12.14±1.02	**10.95±0.74	**17.36±0.62	**12.21±1.05	**18.28±1.25	**12.05±1.92
حمض ألفا لينولينيك n-3 (18:3)	1.72±0.67	*0.73±0.04	0.92±0.52	**5.85±1.06	**7.61±0.52	0.93±0.15	**7.05±0.80	2.43±0.61
الحموض الدهنية الأخرى	1.51±0.52	1.12±0.75	**3.33±0.58	0.85±0.50	1.60±0.34	1.98±0.65	1.84±0.81	1.29±0.39
المجموع	100	100	100	100	100	100	100	100

* فرق معنوي ($P<0.05$) ضمن السطر الواحد   ** فرق معنوي ($P<0.01$) ضمن السطر الواحد

جدول رقم (14) تحليل الحموض الدهنية (%) وقيم الدهن الكلي في لحم صدر الإناث

المؤشر المدروس / المجموعة	م1- زيت الصويا 6%	م2- زيت الزيتون 6%	م3- زيت السمك 6%	م4- زيت بذر الكتان 6%	م5- زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%	م6- زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%	م7- زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%	م8- زيت الزيتون 2% +زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%
مجموع الحموض الدهنية المشبعة	29.07±1.11	25.07±1.29**	44.03±4.63**	32.80±2.24*	25.63±1,63**	36.77±1.55**	39.53±2.17**	44.00±1.80**
مجموع الحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة	37.01±0.42	57.42±1.33**	39.56±2.24*	49.54±2.32**	47.79±1.34**	48.09±1.58**	33.29±1.44**	40.18±1.11*
مجموع الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة	32.40±2.00	16.80±0.85**	13.06±0.22**	16.80±1.07**	24.96±0.66**	13.14±1.13**	25.34±0.67**	14.48±1.50**
نسبة N-3:N-6	20.71±1.29	21.89±0.62	15.83±1.42	1.92±0.42**	2.28±0.19**	13.33±1.84	2.62±0.47**	6.13±0.32*
نسبة N-6:N-3	0.055±0.020	0.045±0.048	0.094±0.076	0.537±0.115**	0.438±0.038**	0.075±0.010	0.389±0.069**	0.189±0.063**
دهن كلي (غرام/لحم صدر)	47.2±9.19	84.8±12.28*	57.00±10.58	28.4±5.58*	52.8±12.53	68.6±5.68*	41.00±8.92	65.4±11.45*
دهن كلي (%)	13.00±2.54	17.50±3.04*	12.5±1.03	6.5±1.30**	12.00±1.53	15.5±1.11	9.00±1.58*	16.0±1.58

* فرق معنوي (P<0.05) ضمن السطر الواحد ** فرق معنوي (P<0.01) ضمن السطر الواحد

جدول رقم (15) تحليل الحموض الدهنية (%) في لحم فخذ الإناث

المجموعة / الحموض الدهنية %	م1- زيت الصويا 6%	م2- زيت الزيتون 6%	م3- زيت السمك 6%	م4- زيت بذر الكتان 6%	م5- زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%	م6- زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%	م7- زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%	م8- زيت الزيتون 2% +زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%
حمض المرستيك (14:0)	0.37±0.02	**0.29±0.01	**3.48±0.88	0.39±0.06	0.33±0.05	**1.30±0.25	**1.74±0.50	**1.01±0.15
حمض البالمتيك (16:0)	21.16±0.93	*19.28±1.44	**36.17±1.70	**24.15±0.95	21.20±0.89	**24.65±1.15	**29.49±1.89	22.98±1.98
حمض البالميتولييك (16:1)	3.15±0.83	3.24±0.93	**6.25±0.59	3.81±0.99	2.78±0.58	*4.82±0.81	3.88±0.84	3.20±0.91
حمض الستياريك (18:0)	6.63±1.00	*4.70±0.86	**10.49±1.23	7.23±0.90	6.20±0.98	6.41±1.14	**10.34±1.03	8.35±1.74
حمض الأولييك n-9 (18:1)	34.47±1.27	**55.68±0.57	35.99±1.10	**43.69±1.14	**47.21±1.54	**47.93±1.11	**40.76±1.40	**42.45±1.43
حمض اللينولييك n-6 (18:2)	31.26±1.10	**15.27±1.07	**5.28±0.25	**11.20±0.79	**15.03±1.20	**13.05±1.99	**9.96±0.73	**16.60±1.02
حمض ألفا لينولينيك n-3 (18:3)	1.74±0.62	**0.64±0.13	**0.29±0.05	**8.13±1.50	**6.10±1.81	*0.84±0.20	*2.73±0.59	*4.20±1.13
الحموض الدهنية الأخرى	1.24±0.19	0.87±0.17	1.72±0.59	1.38±0.79	1.13±0.13	0.97±0.20	1.08±0.46	1.20±0.15
المجموع	100	100	100	100	100	100	100	100

* فرق معنوي (P<0.05) ضمن السطر الواحد ** فرق معنوي (P<0.01) ضمن السطر الواحد

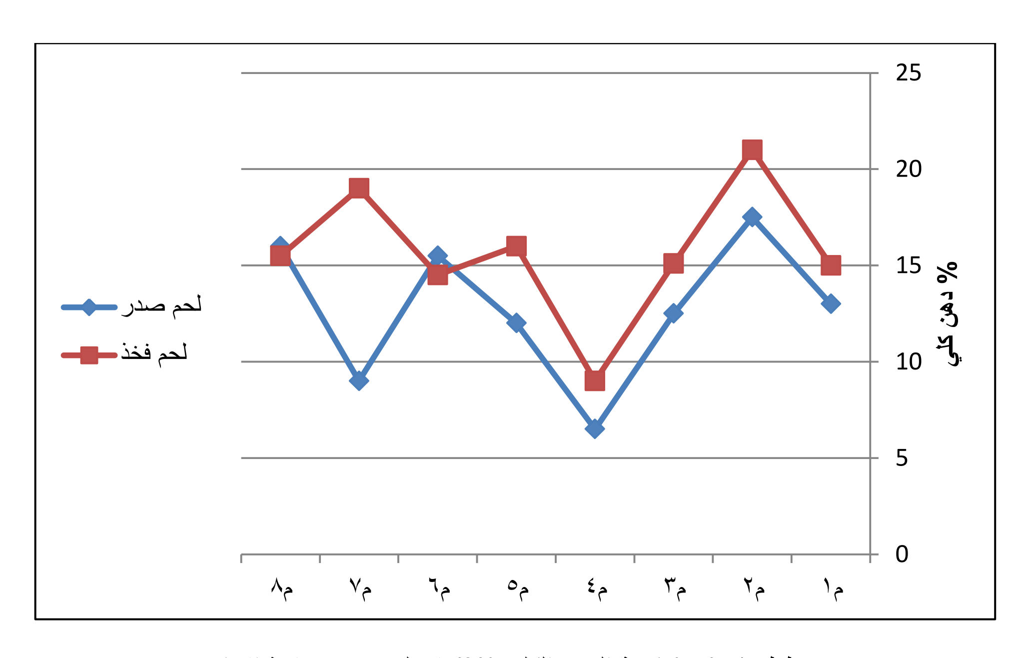
جدول رقم (16) تحليل الحموض الدهنية (%) وقيم الدهن الكلي في لحم فخذ الإناث

المجموعة / المؤشر المدروس	**م1-** زيت الصويا 6%	**م2-** زيت الزيتون 6%	**م3-** زيت السمك 6%	**م4-** زيت بذر الكتان 6%	**م5-** زيت الزيتون 3% + زيت بذر الكتان 3%	**م6-** زيت الزيتون 3% + زيت السمك 3%	**م7-** زيت السمك 3% + زيت بذر الكتان 3%	**م8-** زيت الزيتون 2% +زيت السمك 2% + زيت بذر الكتان 2%
مجموع الحموض الدهنية المشبعة	28.16±0.06	**24.32±1.22	**50.45±1.33	**31.77±1.75	27.74±1.57	**32.36±2.42	**41.60±1.53	**32.32±1.76
مجموع الحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة	37.62±2.03	**58.92±1.26	**42.24±0.51	**47.50±0.06	**49.99±2.41	**52.76±1.05	**44.65±0.63	**45.65±3.59
مجموع الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة	33.00±1.72	**15.92±1.20	**5.57±0.20	**19.33±1.26	**21.13±2.02	**13.89±1.20	**12.69±1.02	**20.80±1.15
نسبة N-3:N-6	20.10±2.25	24.03±1.98	19.04±1.79	**1.39±0.17	**2.56±0.44	15.84±1.49	**3.78±0.89	**4.46±0.42
نسبة N-6:N-3	0.054±0.018	0.041±0.064	0.060±0.026	**0.721±0.087	**0.398±0.063	0.063±0.058	**0.268±0.060	**0.288±0.061
دهن كلي (غرام/لحم فخذ)	19.80±2.56	*33.20±3.75	21.00±2.54	**13.20±1.28	22.40±2.60	21.20±2.58	*28.80±2.42	21.60±2.03
دهن كلي (%)	15.00±1.58	21.00±2.51	15.10±0.74	**9.00±1.58	16.00±1.52	14.50±1.11	19.00±0.70	15.50±1.11

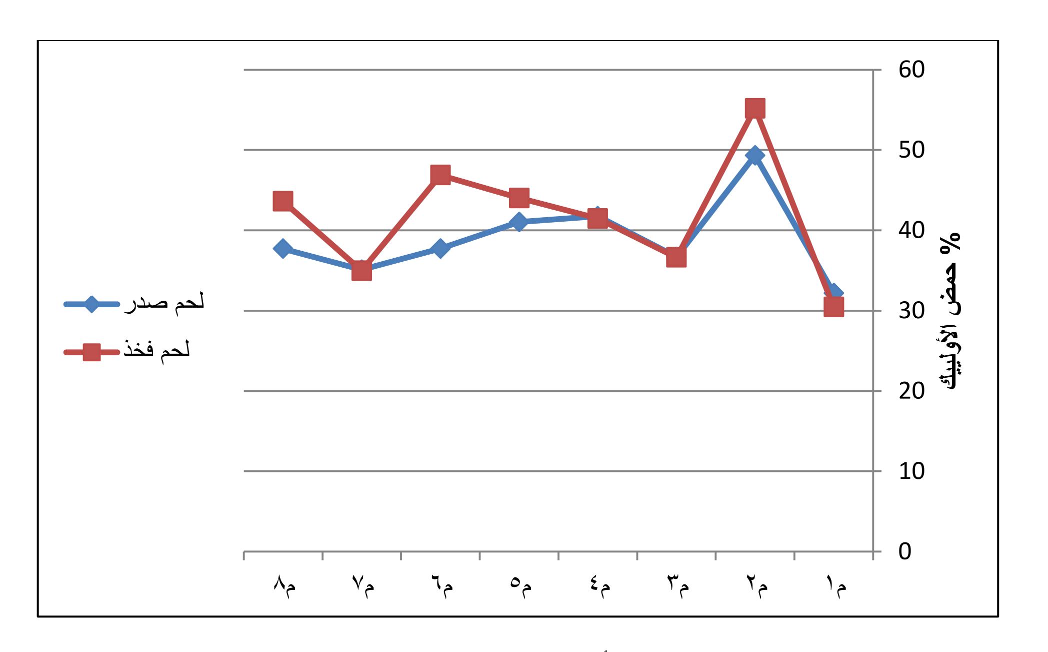
* فرق معنوي (P<0.05) ضمن السطر الواحد   ** فرق معنوي (P<0.01) ضمن السطر الواحد



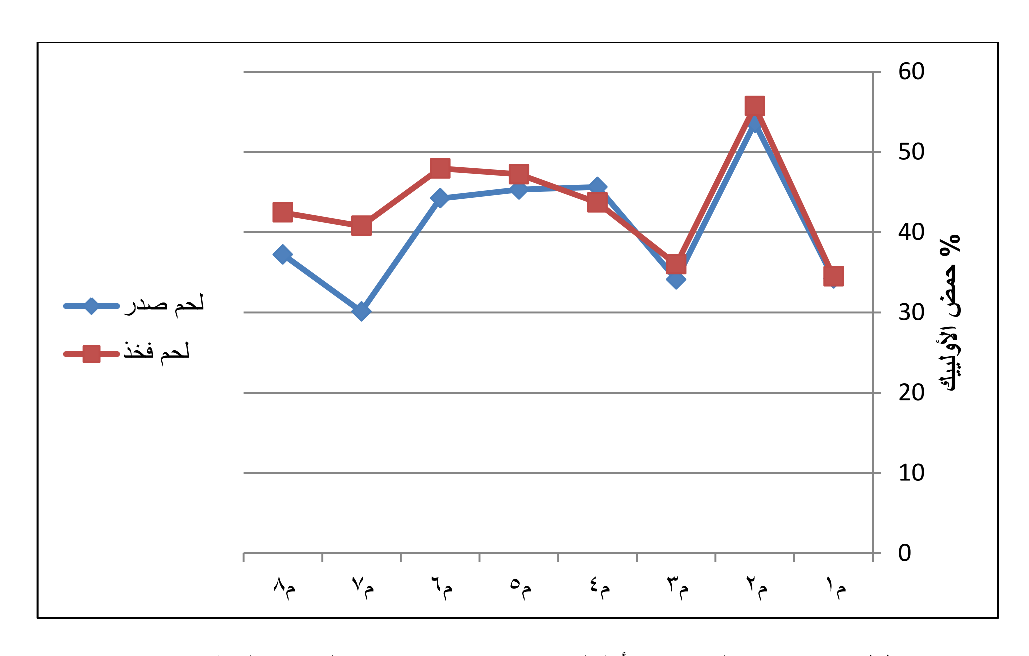
مخطط رقم (12) كمية الدهن الكلي (%) في لحم صدر وفخذ الذكور



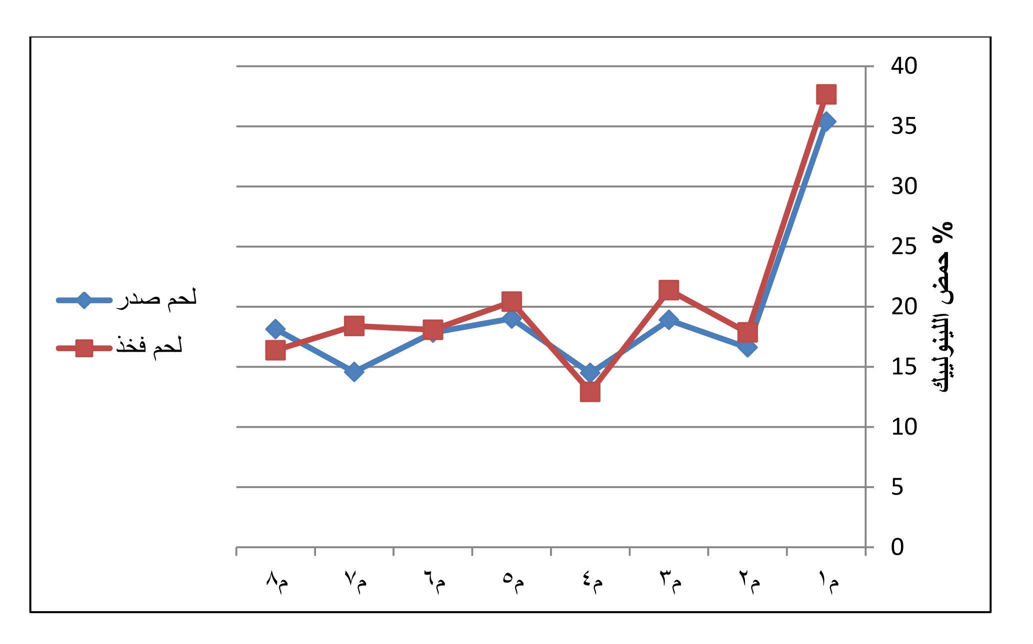
مخطط رقم (13) كمية الدهن الكلي (%) في لحم صدر وفخذ الإناث



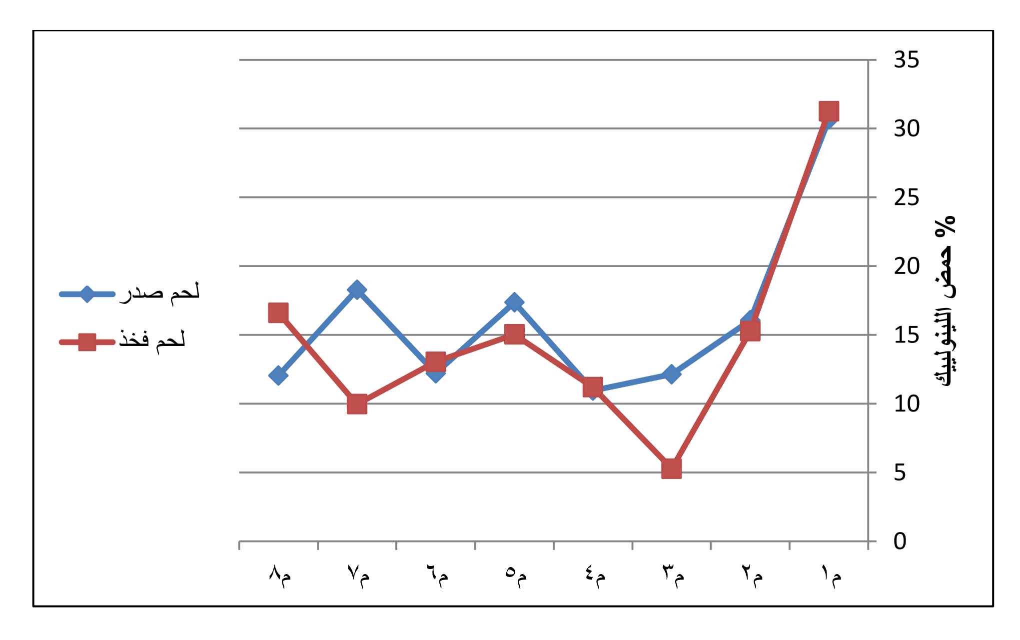
مخطط رقم (14) نسبة حمض الأولييك (%) في دهن عضلات الصدر والفخذ للذكور



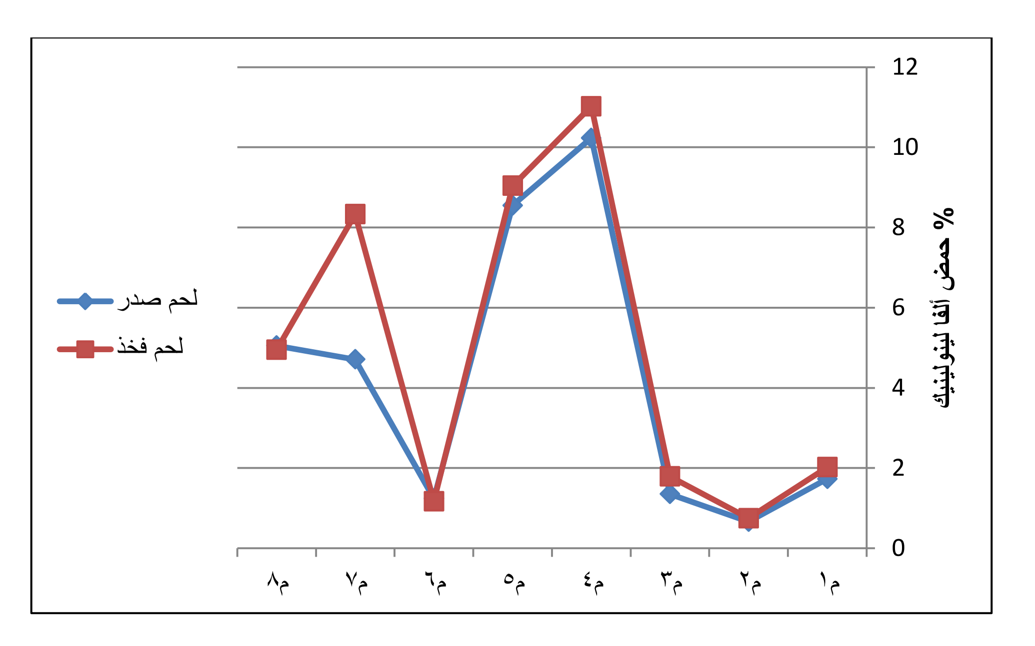
مخطط رقم (15) نسبة حمض الأولييك (%) في دهن عضلات الصدر والفخذ عند الإناث



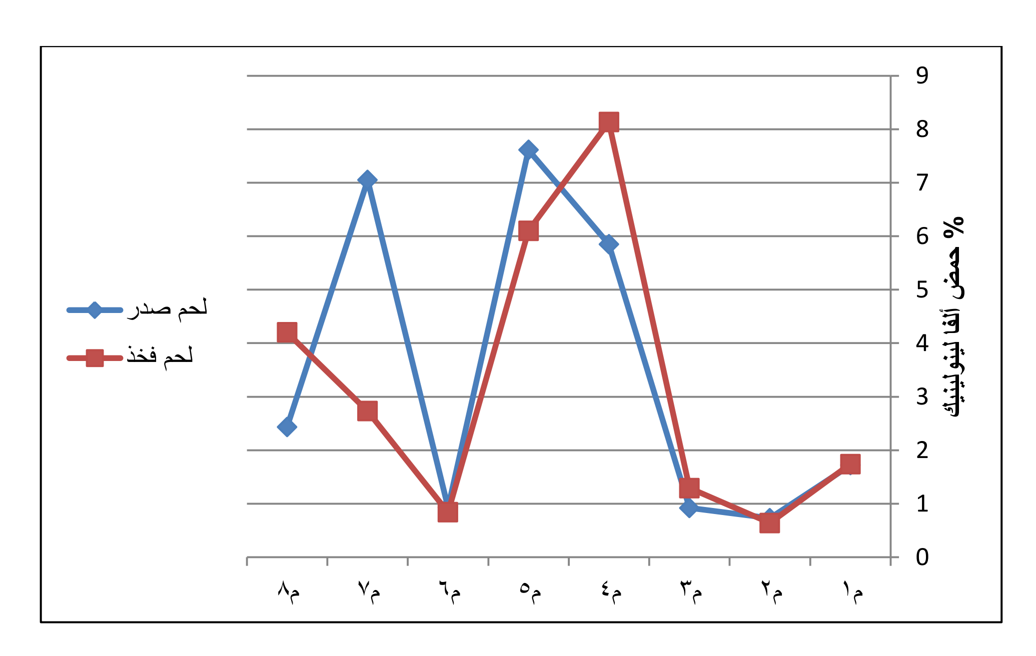
مخطط رقم (16) نسبة حمض اللينولييك (%) في دهن عضلات الصدر والفخذ للذكور



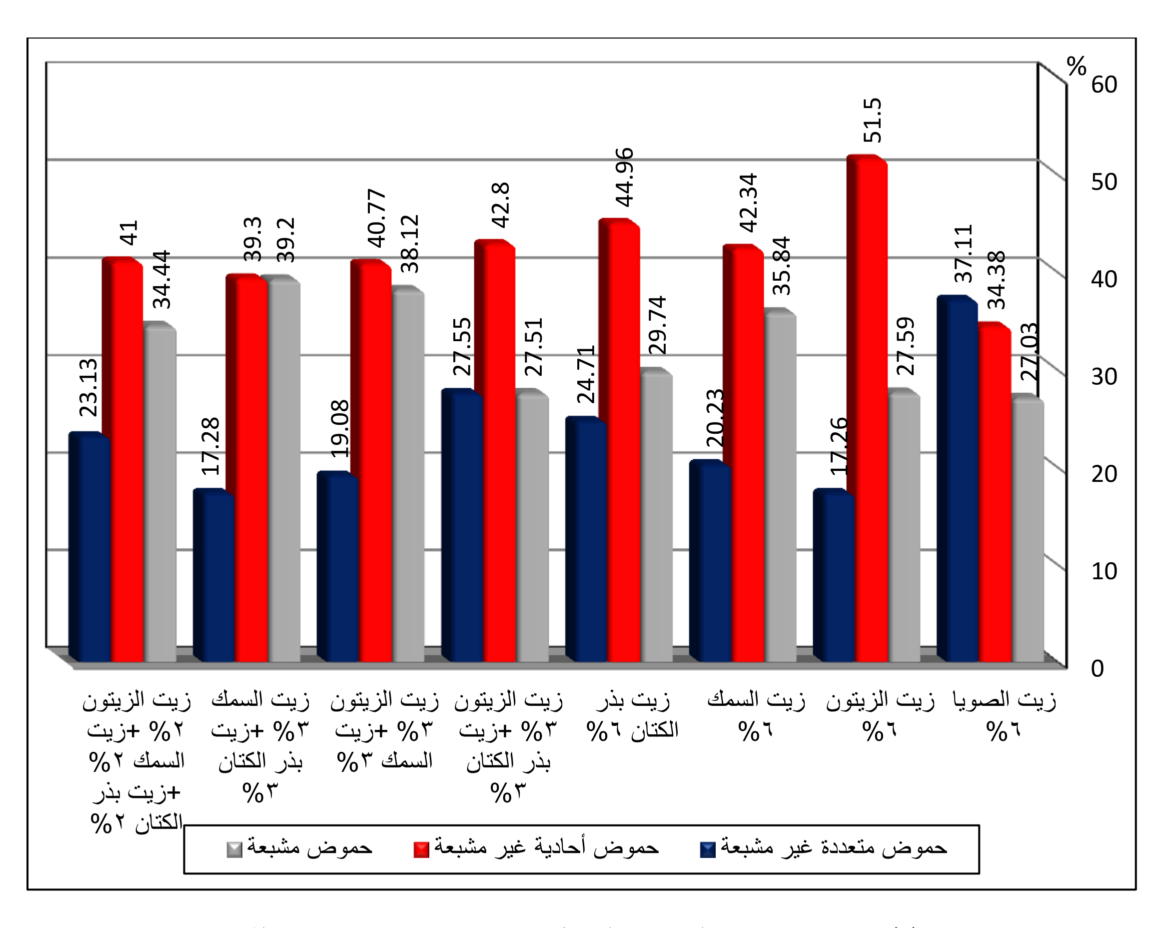
مخطط رقم (17) نسبة حمض اللينولييك (%) في دهن عضلات الصدر والفخذ عند الإناث



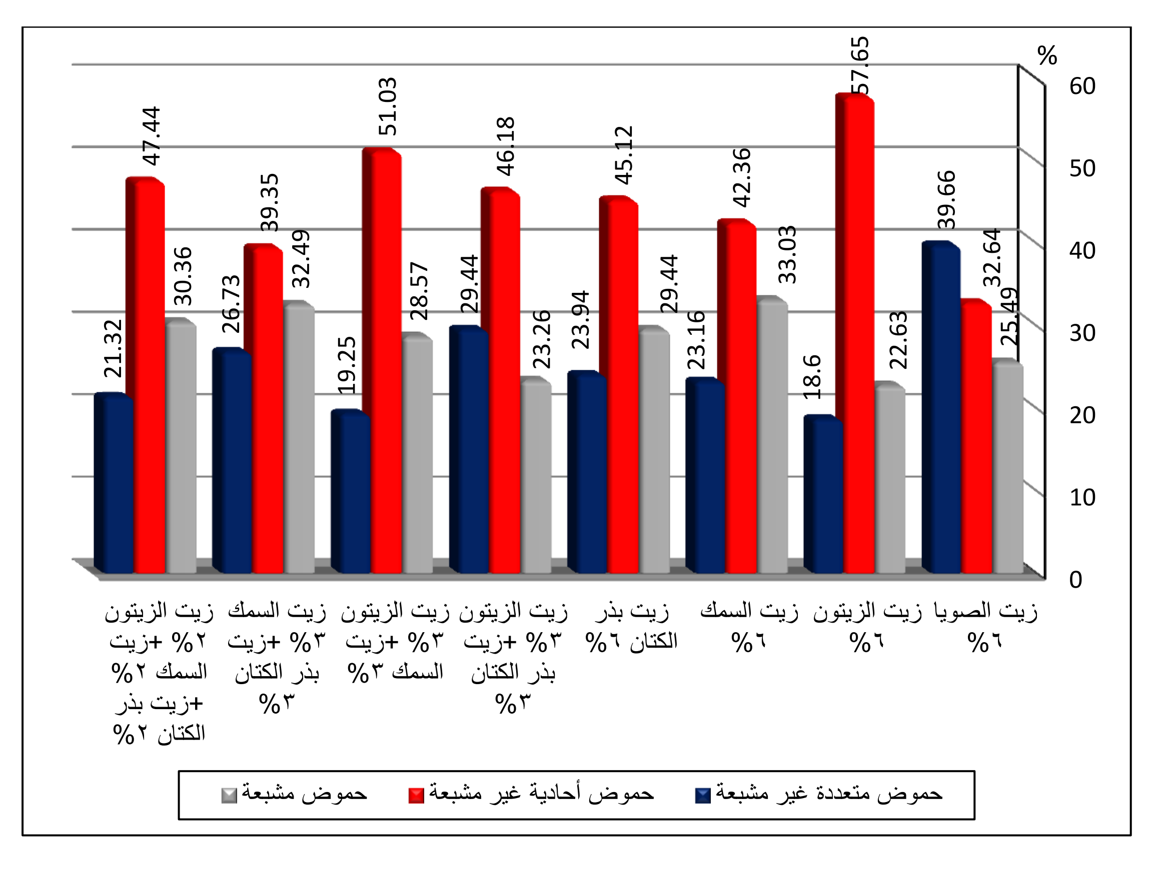
مخطط رقم (18) نسبة حمض ألفا لينولينيك (%) في دهن عضلات الصدر والفخذ للذكور



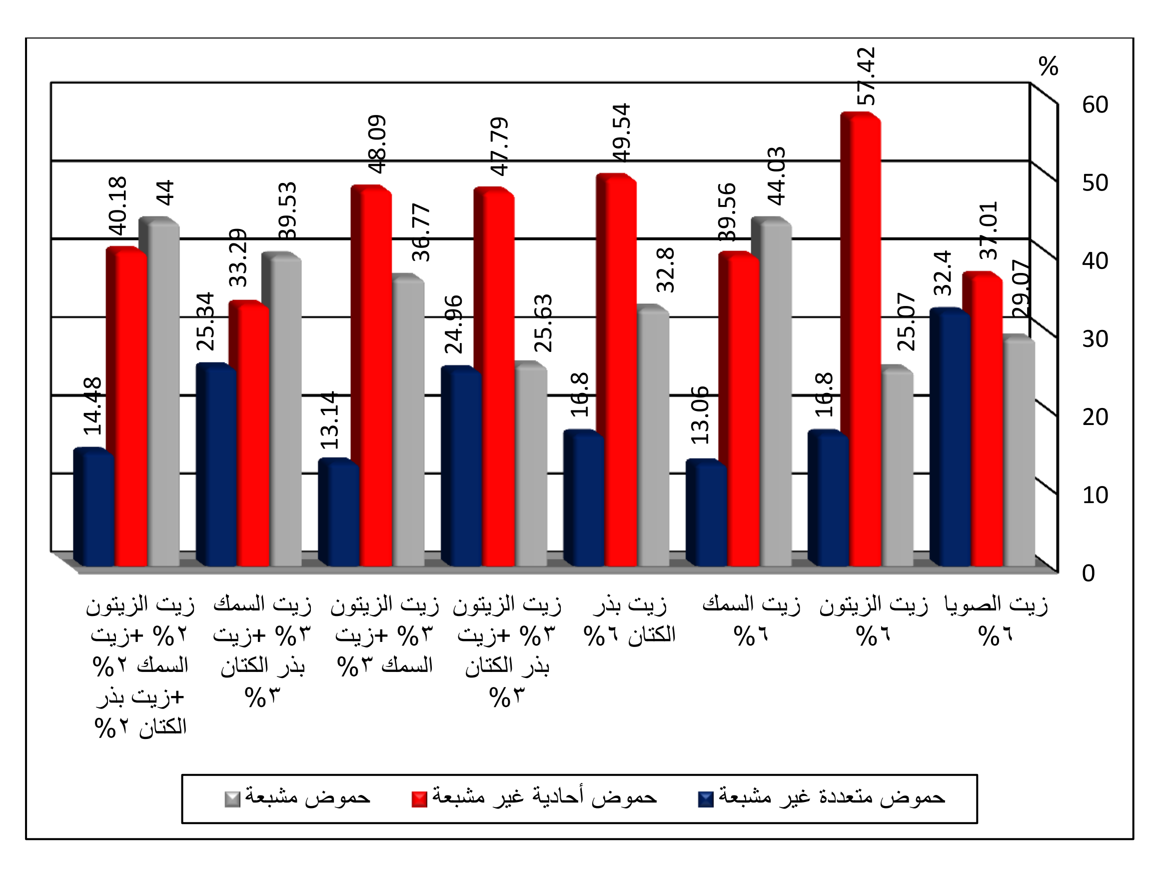
مخطط رقم (19) نسبة حمض ألفا لينولينيك (%) في دهن عضلات الصدر والفخذ عند الإناث



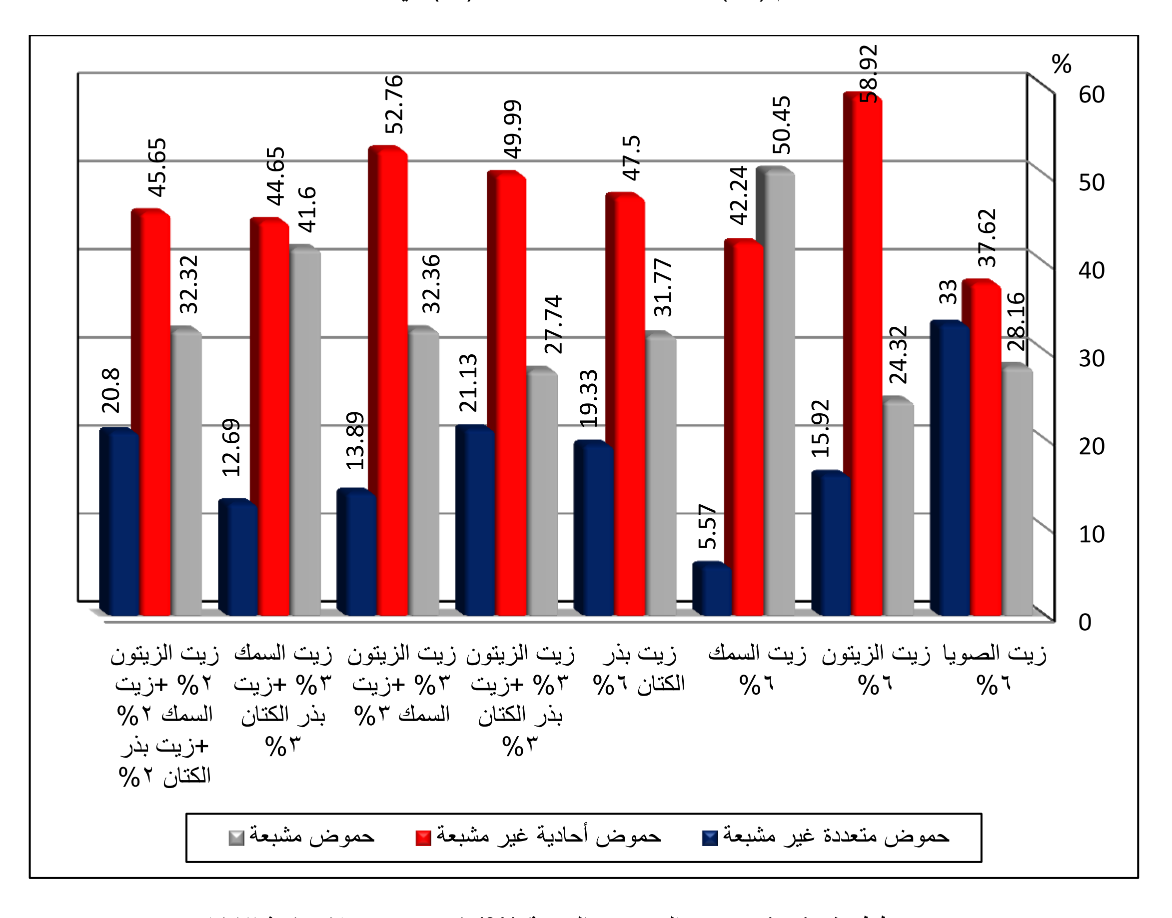
مخطط رقم (20) محتوى الحموض الدهنية (%) في دهن عضلات صدر الذكور



مخطط رقم (21) محتوى الحموض الدهنية (%) في دهن عضلات فخذ الذكور



مخطط رقم (22) محتوى الحموض الدهنية (%) في دهن عضلات صدر الإناث



مخطط رقم (23) محتوى الحموض الدهنية (%) في دهن عضلات فخذ الإناث

جدول المصطلحات العلمية

الاختصار	الاسم الانكليزي	الاسم العربي
SFA	Saturated Fatty Acids	الحموض الدهنية المشبعة
MUFA	Monounsaturated Fatty acids	الحموض الدهنية الأحادية غير المشبعة
PUFA	Polyunsaturated Fatty acids	الحموض الدهنية المتعددة غير المشبعة
EFA	Essential fatty acids	الحموض الدهنية الأساسية
n-6	Fatty acids omega-6	الحموض الدهنية الأوميغا-6
n-3	Fatty acids omega-3	الحموض الدهنية الأوميغا-3
FID	Flame Ionisation Detector	كاشف اللهب التأيني
GC	Gas Chromatography	الكروماتوغرافيا الغازية

المراجع العلمية

References

المراجع العربية :

1- مزنوق ح . 2009 . تأثير استخدام الزيوت على محتوى البيض من الحموض الدهنية غير المشبعة والكولسترول. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري – جامعة البعث.

2- الشيخ سليمان ع . 2011 . دراسات حول تأثير إضافة الثوم إلى الخلطات العلفية المقدمة للفروج. رسالة دكتوراه، كلية الطب البيطري – جامعة البعث.

References :

Ajuyah, A. O., K. H. Lee, R. T. Hardin, and J. S. Sim., (1991). Changes in the yield and in the fatty acid composition of whole carcass and selected meat portions of broiler chickens fed full fat oil seeds. Poultry Sci. 70:2304-2314.

Akahoshi, A., K. Koba, S. Ohkura-Kaku, N. Kaneda, C. Goto, H. Sano, T. Iwata, Y. Yamauchi, K. Tsutsumi and M. Sugano., (2003). Metabolic effects of dietary conjugated linoleic acid (CLA) isomers in rats. Nutr. Res., 23: 1691-1701.

Aldai, N., Dugan M.E.R., Najera, A.I., and K. Osoro., (2008). N-6 and n-3 fatty acid in different beef adipose tissues depending on the presence or absence on the gene responsible for double-muscling. Czech J Anim Sci., 56: 512-522.

Artman, N.R., (1964) Interactions of fats and fatty acids as energy sources for the chick. Poultry Science; 43:994-1004.

Atteh, J.O., Leeson, S., and R.J. Julian., (1983). Effects of dietary levels and type of fat on performance and mineral metabolism of broiler chicks. Poultry Sci., 62.2403-2411.

Aymond, W.M., and M.E. Van Elswyk., (1995). Yolk thiobarbituric acid reactive substances and n-3 fatty acids in response to whole and ground flaxseed. Poultry Sci.,74:1388-1394.

Azman, M.A., Konar, V., and P.T. Seven., (2004). Effect of different dietary fat sources on growth performances and carcass fatty acid composition of broiler chickens. Revue Méd. Vét., 156, 5, 278-286.

Balevi, T., and B. Coskun., (2000). Effect of some oils used in broiler rations on performance and fatty acid compositions in abdominal fat. Revue Méd. Vét., 151, 10, 937-944.

Baucells, M.D., Crespo, N., Barroeta, A.C., Lopez-Ferrer, S., and M.A. Grashorn. (2000). Incorporation of different polyunsaturated fatty acids into eggs. Poult Sci., 79: 51-9.

Blanch, A., A. C. Barroeta, M. D. Baucells, and F. Puchal., (1995). The nutritive value of dietary fats in relation to their chemical

composition. Apparent fat availability and metabolizable energy in two-week- old chicks . Poultry science; 74,1335-1340.

Botsoglou, N.A., Ya akopoulos, A.L., Fletouns, D.J., Tserveni-Goussi, A.S., and L.E. Psomas., (1998). Yolk fetty acid composition and cholesterol content in response to level and form of dietary flaxseed. J. Agric. food Chem. 46:4652-4656.

Bruckner, G., (1992). Fatty acids and cardiovascular disease. In: fatty acids in foods and their health implications. Ed by C.K. Chow. Marcel Dekker, Inc., New York, pp. 735-753.

Carew, L.B., and F.W. Hill., (1964). Effects of corn oil on metabolic efficiency energy utilisation by chicks. J. Nutr., 83. 293-299.

Chanmugam, P., Boudreau, M., Boutte, T., Park, R.S., Hebert, J., Berrio, and D.H. Hwang., (1992) Incorporation of different types of n-3 fatty acids into tissue lipids of poultry. Poult. Sci., 71 : 516-521.

Clark, S.D., (1993). Regulation of fatty acid synthase gene expression: an approch for reducing fat accumulation. J. Anim. Sci., 71: 1957-1965.

Coetzee, G. J. M and L. C. Hoffman., (2001) Enrichment of broiler meat with omega-3 fatty acids derived from canola oil. In: 19th scientific day of the World's Poultry Science Association, University of Pretoria, Pretoria, South Africa,12th October 2000. Pluimvee Poultry Bulletin (Poult.Abstr.,27 : 2592).

Corino, C., J. Mourot, S. Magni, G. Pastorelli and F. Rosi., (2002). Influence of dietary conjugated linoleic acido on growth, meat qualit, lipogenesis, plasma leptin and physiological variables of lipid metabolism in rabbits. J. Anim. Sci., 80: 1020-1028.

Crespo, N. and E. Esteve-Garcia., (2001). Dietary fatty acid profile modifies abdominal fat deposition in broiler chickens. Poult. Sci., 80: 71-78.

Crespo, N. and E. Esteve-Garcia., (2002a). Dietary polyunsaturated fatty acids decrease fat deposition in separable fat depots but not in the remainder carcass. Poult. Sci., 81: 512-518a.

Crespo, N. and E. Esteve-Garcia., (2002b). Nutrient and fatty acid deposition in broilers fed different fatty acid profiles. Poultry Science., 81: 1533-1542b.

Crew, L.B., R.H. Machemer, R.W. Sharp and D.C. Foss., (1972). Fat absorption by very young chick. Poult. Sci., 51; 738-742.

Dam, R., Leach, R.M., Nelson, T.S., Norris, L.C., and F.W. Hill., (1959). Studies on the effect of quantity and type of fat on chick growth. J. Nutr., 68. 615- 632.

Edwards, H.M., T.M. Huston, A. Abou-Ashour and D. Nugara., (1971). Factors influencing the lipid and fatty acid composition of broilers. Pages 63-70 in: Proc. Maryland Nutr. Conf., Washington DC.

Evans, M., Roberts, A. and A. Rees., (2002). The future direction of cholesterol Lowering therapy. Curr. Opin. Lipodol 13: 663 –669.

Ezhil Valavan, S., Selvaraj, P., Mohan, B., Sundaram, T.K., Viswanathan, K., Ravi, R., and M.R. Purushothaman., (2010). Effects of variousn-3 lipid sources on the quality characteristics and fatty acids composition of chicken meat. Veterinary and Animal Sciences University, Chennai, Tamil Nadu, India - 600 051.

Fedna. (1999). Normas FEDNA para la formulación de piensos compuestos. Madrid: Ediciones Peninsular.

Folch, J., M. Lees and G.H. Sloane-Stanley., (1957). A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. J. Biol. Chem., 226: 497-509.

Fuller, H. L., and M. Rendon., (1977). Energetic efficiency of different dietary fats for growth of young chicks. Poultry Sci., 56:549–557.

Garnsworthy, P.C., and J. Wiseman., (2001). Recent developments in poultry nutrition 2, second edn., Nottingham University Press.

Grimm, H., Mayer, K., Mayser, P., and E. Eigenbrodt., (2002). Regulatory potential of n-3 fatty acids in immunological and inflammatory processes. British Journal of Nutrition, 87(1):59-67.

Harbige, L.S., and B.A. Fischer., (2001). Dietary fatty acid mods ulation of mucosallyinduced tolerogenic immune responses.

Hardin, J.O., Milligan, J.l., and V.D. sidwell., (1964). The Influence of solvent extracted fish meal and stabilized fish oil in broiler rations on performance and on the flavor of broiler. Poultry Science: 43 858-860.

Huang, Z.B., Leibovitz, H., Lee, C.M., and R. Millar., (1990). Effects of dietary fish oil on omega3 fatty acid level in chicken eggs, and thigh flesh. J. Agric. Food Chem., 38.743-747.

Hulan, H.W., Ackman, R.G., Ratnayake, W.M.N., and F.G. Proudfoot., (1989). Omega-3 fatty acid levels and general performance of broiler chickens fed reddish meal or reddish oil. Poultry Sci., 68. 153-162.

Huyghebaert G, De Munter,and De Groote G., **(1988).** The metabolizable energy (AMEn) of fats for broilers in relation to their chemical composition. Animal Feed Science Technology; 20:45.

Kahraman, R., Ozpinar, H., Abas, I., Kutay, I., Eseceli, H. and M. A. Grashorn., (2004). Effect of different dietary oil sources on fatty acid composition and malondialdehyde levels of thigh meat in broiler chickens. Arch.Geflugelk, 68(2): 77-86.

Kavouridou, K., Barroeta, A.C., Villaverde, C., Manzanilla E.G., and M.D. Baucells., (2008). Fatty acid, protein and energy gain of broilers fed different dietary vegetable oils. Spanish Journal of Agricultural Research., 6(2), 210-218.

Keren-Zvi, S., Nir, I., Nitsan, Z., and A. Cahaner., (1990). Effect of dietary concentration of fat and energy on fat deposition in broilers divergently selected for high or low abdominal adipose tissue. British Poultry Science, 31: 507-516.

Kirchgessner, M., M. Risitic, M. Kreuzer and F.X. Roth., (1993). Einsatz von fetten mit hohen anteilen an freien fettsaren in der broilermast. 2. Wachstum sowie qualitat von schlachtkorper.

Klaus, A.M., H. Fuhrmann and H.P. Sallmann., (1995). Peroxidative and antioxidative metabolism of the broiler chicken as influenced by dietary linoleic acid and vitamin E. Arch. Geflu·· Gelk, 59:135-144.

Konjufca V.H., Pesti G.M., and R.I. Bakalli., (1997): Modulation of cholesterol levels in broiler meat by dietary garlic and copper. Poultry Sci., 76, 1264–1271.

Kremer, J.M., (2000). N-3 fatty acid supplements in rheumatoid arthritis.American Journal of Clincal Nutrition, 71(1): 349-351.

Kris-Etherton, P.M., Taylor, D.S., and S. Yu-Poth., (2000). Polyunsaturated fatty acid in the food chain in the United States. Am J Clin Nutr, 71:179S-88S.

Lehninger, A.J., Nelson, D.L., and M.M. Cox., (2000). Princípios de bioquímica. 2nd ed. São Paulo Sarvier; 839p.

Lilik Retna Kartikasari, (2009). Assessment of omega-3 long chain polyunsaturated fatty acid incorporation in broiler chicken meat following the consumption of omega-3 rich vegetable oils. Gadjah Mada University, Indonesia.

Lo′pez-Ferrer, S., M.D. Baucells, A.C. Barroeta and M.a. Grashorn., (1999). N-3 Enrichment of chicken meat using fish oil: Alternative substitution with rapeseed and linseed oils. Poult. Sci., 78: 356-365.

Lo′pez-Ferrer, S., M.D. Baucells, A.C. Barroeta, J. Galobart and M.a. Grashorn., (2001). N-3 Enrichment of chicken meat. 2. Use of precursors of long-chain polyunsaturated fatty acids: Linseed oil. Poult. Sci., 80: 753-761.

Manilla, H.A., Husveth, f., and K. Nemeth., (1999). Effect of dietary fat origin on the performance of broiler chickens and on the fatty acid composition of selected tissues. Acta Agraria Kaposváriensis Vol 3 No 3, 47-57.

Mehmet A. AZMAN, Übrahim H. .ER.Ü, and Nurg. l BÜRBEN., (2005). Effects of various dietary fat sources on performance and body fatty acid composition of broiler chickens. Turk J Vet Anim Sci 29: 811-819.

Mehta, B.V., Mogal, Y. M. and V.W. Lawande., (2000). Seed composition, fatty acid composition and characteristics of oil of a few varieties of linseed grown in India. In: Sea Millennium Handbook on Indian Vegetable Oil Industry and Trade, The Solvent Extractors' Association of India, 7th ed., pp. 987.

Miller, D., and P. Robisch., (1969). Effect of herring, menhaden and safflower oils on the w-3 and w-6 fatty acid content of broiler tissue. Journal of Food Science; 34:136-141.

Moura BHS. (2003). Desempenho e composição da carcaça de frangos de corte alimentados com diferentes níveis energéticos com e sem óleo [dissertação]. Belo Horizonte: Escola de Veterinária, UFMG.

Nash, D.M., Hamilton, R.M.G., and H.W. Hulan., (1995). The effect of dietary herring meal on the omega-3 fatty acid content of plasma and egg yolk lipids of laying hens Can.J. Anim. Sci., 75. 247-253.

Newman, R.E., J.A. Downing, W.L. Bryden, E. Fleck, W.A. Buttemer and L.H. Storlien., (1998). Dietary polyunsaturated fatty acids of the n-3 and the n-6 series reduce abdominal fat in the chicken (Gallus domesticus). Proc. Soc. Aust., 22:54.

Newman, R.E., Bryden, W.L., Fleck, E., Ashes, J.R.,Buttemer, W.A., Storlien, L.H., and J.A. Downing., (2002). Dietary n-3 and n-6 fatty acids alter avian metabolism: metabolism and abdominal fat deposition. Br J Nutr 88, 11-18.

NRC, 1994. Nutrient requirements of poultry. National Academy Press. Washington, DC.

Oayzdogˇan, M. (1999). The effects of mixed fat in broiler rations on the performance and some blood parameters in summer seasons. Ph.D. Thesis. Adnan Menderes University, Aydın, Turkey.

Okuyama H, Kobayashi T, and Watanabe S (1997). Dietary fatty acid - the n-6/n-3 balance and chronic elderly disease. Excess linoleic acid and relative n-3 deficiency syndrome seen in Japan. Prog Lipid Res 35: 409-457.

Olomu, J.M., and V.E. Baracos., (1991). Influence of dietary flaxseed oil on the performance , muscle protein deposition and fatty acid composition of broiler chicks. Poult. Sci., 70, 1403-1411.

Osek, M., Janocha, A., Klocek, B. and Z. Wasilowski., (2001). Influence of feed mixtures containing different fats on production coefficients and meat quality of slaughter chicken. Rosliny Oleiste, 22 : 153-164 (Poult. Abstr., 28: 3464).

Ostrowska, E., M. Muralitharan, R.F. Cross, D.E. Bauman and F.R. Dunshea., (1999). Dietary conjugated linoleic acids increase lean tissue and decrease fat deposition in growing pigs. J. Nutr., 129: 2037-2042.

Ozdogan, M., and M. Sari., (2001). Fat addition to broiler diets. J. Anim. Prod., 42: 28-34.

Ozpinar, H., Kahraman, R., Kutay, H. C., Eseceli, H. and M. A. Grashorn., (2002). Effect of dietary fat source on n-3 fatty acid enrichment of broiler meat. Arch. Geflugelk,67(2): 57-64.

Padley, F.B., Gunstone, F.D and J.L. Harwood., (1986). Occurrence and characteristics of oils and fats. The Lipid Handbook. The University Press, Cambridge.

Pesti, G.M., and R.I. Bakalli., (1996). Studies on the feeding of cupric sulfate pentahydrate and cupric citrate to broiler chickens. Poultry Sci. 75: 1,086-1,091.

Pesti G.M., Bakalli R.I., Qiao M. and K.G. Sterling., (2002). A comparison of eight grades of fat as broiler feed ingredients. Poult. Sci., 81, 382-390.

Petracci, M and Elisabeth. Baéza., (2009). Harmonization of methodology of assessment of poultry meat quality features. Working paper of WPSA Working Group 5 Poultry Meat, July.

Phetteplace, H.W., and B.A. Watkins., (1990). Lipid measurements in chickens fed different combinations of chicken fat and menhaden oil. J. Agric. Food Chem., 38.1848-1853.

Pinchasov, Y., and I. Nir., (1992). Effect of dietary polyunsaturated fatty acid concentration on performance, fat deposition and carcass fatty acid composition in broiler chickens. Poultry Sci. 71:1504–1512.

Prinz, G. and W. Hartfiel., (1988). Influence of feeding different oils and fats on the fatty acid pattern of the abdominal fat in broilers. Fat Sci. Tec., 90: 101-104.

Purie, B.K., Counsell, S.J., Hamilton, G., Richardson, A.J., and D.F. Horrobin., (2001). Eicosapentaenoic acid in treatment-resistant depression associated with symptom remission , structural brain change and reduced neuronal phospholipids turnover . International Journal of Clinical Practitioners, 55(8): 560-563.

Rahimi, S., S. Kamran Azad, and M. A. Karimi Torshizi., (2011). Omega-3 enrichment of broiler meat by using two oil seeds. J. Agr. Sci. Tech. Vol. 13: 353-365.

Rand, N.T., Scott, H.M., and F.A. Kummerow., (1958). Dietary fat in the nutrition of the growing chick. Poult. Sci., 37. 1075-1085.

Renner, R. and F.W. Hill., (1961). Factors affecting the absorbability of saturated fatty acids in the chick. J. Nutr., 74: 254-258.

Rondelli, S.G., Martinez, O., and P.T. Garcia., (2004). Effect of different dietary lipids on the fatty acid composition of broiler abdominal fat. Brazilian Journal of Poultry Science., Jul - Sep / v.6 / n.3 / 171 –175.

Rosa FC. (1999). Teor de ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 no peito e coxa de frangos de corte alimentados com rações contendo três fontes de óleo [dissertação]. Lavras: Universidade Federal de Lavras.

Roth-Maier D.A., and M. Kirchgessner., (1995). Untersuchungen zum eisatz von 00-Rapssaat in der Geflugelfutterung. Arch. Geflügelk., 59, 241–246.

Sacks, F. M., (2002). The role of high-density lipoprotein (HDL) cholesterol in the prevention and treatment of coronary heart disease. Am. J. Cardiol. 15:139–143.

Saeid Chekani- Azar, Naser Maheri-Sis, Habib Aghdam Shahriar and Alireza Ahmadzadeh., (2007). Effects of different substitution levels of fish oil and poultry fat on performance and parts of carcass on male broiler chicks. J. Anim. Vet., 6(12): 1405-1408.

Sampalis, F., Bunea, R., Pelland M.F. et al., (2003). Evaluation of the effects of Neptune Krill Oil on the management of premenstrual syndrrom and dysmenorrheal . Altern Med Rev; 8:171-179.

Sanz, M., Flores, A., Perez DE Ayala, P., and C.J. Lopezbote., (1999). Higher lipid accumulation in broilers fed on saturated fats than in those fed on unsaturated fats. Br Poult Sci., 40, 95-101.

Sanz, M., Flores, A., and C.J. Lopez-Bote., (2000). The metabolic use of energy from dietary fat in broilers is affected by fatty acid saturation. British Poultry Science; 41:61-68.

Sardesai, V. M. (1992). Nutritional Role of Polyunsaturated Fatty Acids. J. Nutr.Biochem., 3: 154-166.

Saricicek, B.Z., Ocak, N. and A.V. Garipoglu., (1997). A study on utilizing fish oil in broiler diets. Ziraat Fakultesi Dergisi, 12 : 33 - 42 Poult.Abstr., 24: 2068.

Scaife, J. R., J. Moyo, H. Galbraith, W. Michie, and V. Campbell., (1994). Effect of different dietary supplemental fats and oils on the tissue fatty acid composition and growth of female broilers. Br. Poult. Sci., 35:107–118.

Scheele, C.W., C. Kwakernaak, J.D. Vanderrkilis and G.C.M. Akker., (1997). Effect of different factors including enzymes on the nutritional value of fat for poultry . ID-DLO, Lelystad. The Netherland.

Schiavone, A., Ramboli, I., Chiarini, R., and M. Marzoni., (2004). Influence of dietary lipid source and strain on fatty acid composition of Muscovy duck meat. J Anim Physiol An N 88: 88-93.

Shen, Y., Feng, D., Fan, M. Z. and E. R. Chavez., (2005). Performance, carcass cut-up and fatty acids deposition in broilers fed different levels of pellet-processed flaxseed. J. Sci. Food Agric., 85: 2005–2014.

Sim, J.S., (1990). Flax seed as a high energy/protein/omega-3 fatty acid feed ingredient for poultry, p. 65-71. Proceeding of the 53rd Flax Institute of the United States. Flax Institute, Fargo, ND.

Simopoulos, A. P., (1999). Evolutionary aspects of omega-3 fatty acids in the food supply. Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids 60:421–429.

Simopoulos, A.P., (2003). Omega-6/Omega-3 Essential fatty acid Ratio: The Scientific Evidence.World Review of Nutrition and Dietetics. Vol.92, Series Ed. A. P. Simopoulus, The Centre For Genetics, Nutrition and Health ,Washington, D.C.,USA.

Sizemore, F. G., and H. S. Siegel., (1993). Growth, feed conversion and carcass composition in females of four broiler crosses fed starter diets with different energy levels and energy to protein ratios. Poultry Sci. 72:2216–2228.

Sklan, D., and A. Ayal., (1989). Effects of saturated fatty acids on growth, body fat and carcass quality in chicks, Br. Poultry. Sci., 30. 407-411.

Summers, J. D., and S. Leeson., (1979). Comprise of poultry meat as affected by nutritional factors. Poultry Sci., 58. 536-542.

Statistix, (1998). Analytical software version, 2.0. USA.

Tereza Krejčí-Treu, Eva Straková, Pavel Suchý, and Ivan Herzig., (2010). Effect of vegetable oil fortified feeds on the content of fatty acids in breast and thigh muscles in broiler chickens. ACTA VET. BRNO, 79: S21–S28.

Thiel-Cooper, R.L., F.C. Parrish, J.C. Sparks-Jr, B.R. Wiegand and R.C. Ewan., (2001). Conjugated linoleic acid changes swine performance and carcass composition. J. Anim. Sci., 79: 1821-1828.

Vila`, B., and E. Esteve-Garcia., (1996). Studies on acids oil and fatty acids for chickens. I. Influence of age, rate of inclusion and degree of saturation on fat digestibility and metabolisable energy of acid oils. Br. Poult. Sci. 37:105–117.

Villaverde, C., Baucells, M.D., Cortinas, L., Hervera, M., and A.C. Barroeta., (2005). Chemical composition and energy content of chickens in response to different levels of dietary polyunsaturated fatty acids. Arch Anim Nutr., 59, 281-292.

Vermeersch, G. and F. Vanschoubroek, (1968). The quantification of the effects of increasing levels of various fats on body weight gain, efficiency of food conversion and food intake of growing chicks. Br. Poult. Sci., 9: 13- 30.

Wang, J. J., T. M. Pan, and M. J. Shieh., (2005). Effect of red mold rice supplements on serum and meat cholesterol levels of broiler chicken. Appl. Microbiol. Biotechnol. 71:812–818.

Wiegand, B.R., J.C. Sparks-Jr., F.C. Parrish and D.R. Zimmerman., (2002). Duration of feeding conjugated linoleic acid influences growth performance, carcass traits, and meat quality of finishing barrows, J. Anim. Sci., 80: 637-643.

Williams, C.M., (2000). Dietary fatty acid and human health. Annales de Zootechnie, 49: 156-180.

Wiseman, J. and F. Salvador., (1989). Influence of age, chemical composition and rate of inclusion on the apparent metabolisable energy of fats fed to broiler chicks. British Poultry Science., 30: 653-662.

Witt, F.H., Els, S.P., Hugo, A., Merwe, H.J., and M.D. Fair., (2009). Influence of dietary lipid sources on carcass traits of broilers. South African Journal of Animal Science., 39.

Wongsuthavas, S., Yuangklang, C., Mitchaothai, J., Vasupen, K., and A. C. Beynen., (2007). Energy balance of beef tallow and soya bean oil in broiler chickens. Proceedings of the British Society of Animal Science, Southport, UK, 2 – 4 April 2007: 240.

YAU, J.C., DENTON, J.H., BAILEY, C.A. and A.R. SAMS., (1991). Customizing the fatty acid content of broiler tissues. Poult. Sci., 70, 167-172.

Zelenka J., Schneiderová, D., Mrkvicová, E., and P. Doležal., (2008). The effect of dietary linseed oils with different fatty acid pattern on the content of fatty acids in chicken meat. Vet Med-Czech 53: 77-85.

Zollitsch, W., Knaus, W., Aichinger, F. and F.Lettner., (1997). Effects of different dietary fat sources on performance and carcass characteristics of broilers. Anim. Feed Sci. Tech., 66 : 63-73.